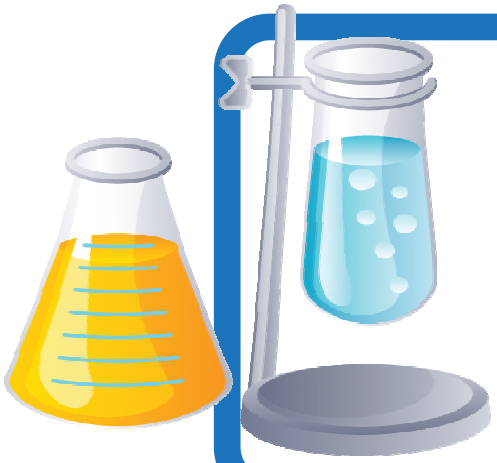
گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شیمی

- بخش ۱

شیمی

بخش ۱: سینتیک شیمیایی

۱- کدام گزینه جزو کاتالیزگرهای واکنش افزایش H_2 به پیوند دوگانه در هیدروکربن‌های سیر نشده نیست؟

۱) نیکل (Ni) ۲) پلاتین (Pt) ۳) سرب (Pb) ۴) پالادیم (Pd)

۲- $Pb(NO_3)_{2(s)}$ ..... رنگ در اثر سائیدن با $KI_{(s)}$ ..... رنگ تولید .....، ..... رنگ می‌نماید.

۱) سفید- زرد- $PbI_{2(s)}$ - زرد ۲) سفید- سفید- $PbI_{2(s)}$ - زرد

۳) سیاه- سفید- $KNO_{3(s)}$ - سفید ۴) سیاه- سفید- $PbI_{2(s)}$ - زرد

۳- در واکنش $2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ ، $\Delta H > 0$ کدام‌یک از تغییرات باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند؟

۱) کاهش دما، افزایش فشار ۲) افزایش دما، کاهش غلظت O_2

۳) افزایش دما، افزایش حجم ظرف واکنش ۴) افزایش غلظت NO_2، کاهش حجم ظرف واکنش

۴- شمار ..... از واکنش‌های شیمیایی همواره با سرعت ..... پیشرفت می‌کنند اما ..... واکنش‌ها در آغاز ..... هستند ولی با گذشت زمان سرعت آن‌ها رفته‌رفته ..... می‌شود.

۱) زیادی- زیاد- اندکی- کند- زیاد ۲) اندکی- ثابتی- بیش‌تر- سریع- کم

۳) اندکی- زیاد- بیش‌تر- سریع- ثابت ۴) زیادی- ثابتی- اندکی- کند- زیاد

۵- کدام عبارت نادرست است؟

۱) اگر در مخلوط H_2 و N_2 جرقه ایجاد کنیم، انفجار رخ می‌هد.

۲) در اغلب واکنش‌ها با گذشت زمان سرعت واکنش کم می‌شود.

۳) سرعت واکنش شیمیایی مواد جامد با افزایش سطح تماس زیاد می‌شود.

۴) در واکنش $KI_{(s)}$ و $Pb(NO_3)_{2(s)}$ جذب سطحی رطوبت توسط واکنش‌دهنده‌ها باعث پیشرفت آسان‌تر می‌شود.

۶- با توجه به واکنش تجزیه پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰°C کدام رابطه درست است؟

۱) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t}$ ۲) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[KNO_3]}{\Delta t}$

۳) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[O_2]}{5\Delta t}$ ۴) $\overline{R}_{[N_2]} = \frac{\Delta[N_2]}{2\Delta t}$

۷- با توجه به رابطه‌ی واکنش $2Al_{(s)} + 6HCl_{(aq)} \rightarrow 2AlCl_{3(aq)} + 3H_{2(g)}$ کدام عبارت نادرست است؟

۱) $3\overline{R}_{Al} = \overline{R}_{HCl}$ ۲) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{H_2}}{3}$ ۳) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_{HCl}}{6\Delta t}$ ۴) $\overline{R}_{[Al]} = \frac{2}{3}\overline{R}_{[H_2]}$

۸- کدام‌یک از ویژگی‌های برخوردهای مؤثر در نظریه برخورد نیست؟

۱) دریافت انرژی فعال‌سازی به‌وسیله‌ی ذرات ۲) انرژی مناسب ذره‌ها هنگام برخورد

۳) جهت‌گیری مناسب ذرات ۴) تعداد برخوردها

۹- اساس هر دو نظریه برخورد و حالت گذار ..... است و میان آن‌ها ..... وجود دارد.

۱) برخورد بین ذرات واکنش‌دهنده- تفاوت اندکی ۲) برخورد بین ذرات واکنش‌دهنده- تفاوت‌های بنیادی

۳) دریافت انرژی فعال‌سازی- تفاوت اندکی ۴) دریافت انرژی فعال‌سازی- تفاوت‌های بنیادی

۱۰- مهم‌ترین عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی کدام است؟

۱) دما ۲) ماهیت فرآورده‌ها ۳) ماهیت واکنش‌دهنده‌ها ۴) غلظت واکنش‌دهنده‌ها

۱۱- کدام گزینه ساختار پیچیده فعال را در واکنش $2AB \rightarrow A_2 + B_2$ درست نشان می‌دهد؟

۱) $\begin{matrix} A & - & B \\ \vdots & & \vdots \\ A & - & B \end{matrix}$ ۲) $\begin{matrix} A & \cdots & B \\ \vdots & & \vdots \\ A & \cdots & B \end{matrix}$ ۳) $\begin{matrix} A & - & A \\ \vdots & & \vdots \\ B & - & B \end{matrix}$ ۴) $\begin{matrix} A & \cdots & B \\ \vdots & & \vdots \\ B & \cdots & A \end{matrix}$

۱۲- با توجه به رابطه‌ی واکنش $2A_{(s)} \rightarrow 2B_{(g)} + 3C_{(g)}$ کدام عبارت نادرست است؟

۱) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_C}{3}$ ۲) $\overline{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$ ۳) $\overline{R}_{[B]} = \overline{R}_{[A]}$ ۴) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t}$

۱۳- کدام عبارت نادرست است؟

۱) اساس هر دو نظریه سینتیک شیمیایی، برخورد بین ذره‌های واکنش‌دهنده‌ها است.

۲) طبق نظریه برخورد، هر چه مقدار برخوردها در واحد حجم و واحد زمان بیش‌تر باشد، سرعت بیش‌تر می‌شود.

۳) طبق نظریه برخورد، کلیه‌ی برخوردهایی که راستای مناسب دارند منجر به واکنش می‌شوند.

۴) نظریه حالت گذار افزون بر واکنش در فاز گازی برای فاز محلول نیز قابل استفاده است.

۱۴- بر طبق نظریه برخورد سرعت واکنش به ..... بستگی دارد در نتیجه اگر غلظت یکی از واکنش‌دهنده‌ها کم باشد سرعت ..... می‌شود.

۱) تعداد برخوردهای بین ذرات واکنش‌دهنده- کند ۲) برخورد مؤثر ذرات واکنش‌دهنده- کند

۳) تعداد برخوردهای بین ذرات واکنش‌دهنده- تند ۴) برخورد مؤثر ذرات واکنش‌دهنده- تند

۱۵- استفاده از کاتالیزگر در برخی واکنش‌ها موجب می‌شود ..... افزایش یابد.

۱) سرعت واکنش ۲) سطح انرژی پیچیده فعال ۳) انرژی فعال‌سازی ۴) پایداری فرآورده‌ها

۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱) جذب مواد بر روی جذب‌کننده‌های جامد فقط از نوع جذب فیزیکی است.

۲) در واکنش هیدروژن‌دار شدن اتن، مولکول هیدروژن جذب شیمیایی می‌شود.

۳) در جذب شیمیایی، ماده‌ی جذب‌شونده با سطح جاذب پیوند شیمیایی برقرار می‌کند.

۴) در جذب فیزیکی، بین ماده‌ی جذب‌شونده و جذب‌کننده نیروی واندروالسی برقرار می‌شود.

۱۷- در یک واکنش تعادلی مقدار ثابت تعادل برابر $۱۰^{۱۷}$ است. کدام عبارت درباره‌ی آن همواره صحیح است؟

۱) این واکنش از نظر سینتیکی و ترمودینامیکی مساعد است. ۲) از نظر سینتیکی مساعد است.

۳) از نظر ترمودینامیکی مساعد است. ۴) از نظر سینتیکی و ترمودینامیکی مساعد نیست.

۱۸- در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف مواد واکنش‌دهنده و سرعت متوسط تولید فرآورده‌ها به‌ترتیب ..... و ..... می‌شود.

۱) کم- کم ۲) کم- زیاد ۳) زیاد- کم ۴) زیاد- زیاد

۱۹- همه‌ی دلایل زیر برای استفاده از کاتالیزگر به‌جای افزایش دما در واکنش‌های شیمیایی صنعتی قانع‌کننده است به‌جز .....

۱) افزایش دما با مصرف انرژی همراه است.

۲) بسیاری از مواد به گرما حساس هستند و به‌سادگی در اثر گرما تجزیه می‌شوند.

۳) استفاده از کاتالیزگر باعث می‌شود تا تولید از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه باشد.

۴) کاتالیزگر باعث تولید فرآورده‌ی بیش‌تر می‌شود.

۲۰- کدام گزینه از شرایط لازم برای انجام واکنش طبق نظریه برخورد نیست؟

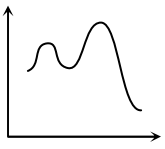
۱) ذره‌ها باید انرژی کافی داشته باشند. ۲) باید شمار برخوردها مناسب باشد.

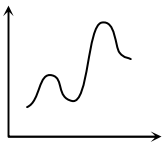
۳) باید هنگام برخورد ذره‌ها پیچیده فعال تولید شود. ۴) جهت برخورد ذره‌ها مناسب باشد.

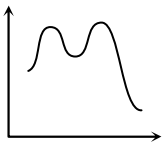
۲۱- برای سریع‌تر انجام گرفتن واکنش: $۲SO_{۲(g)} + O_{۲(g)} \rightarrow ۲SO_{۳(g)}$، از کدام گاز به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود و در این صورت واکنش کاتالیز شده از کدام نوع است؟

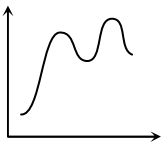
۱) NO- همگن ۲) NO- ناهمگن ۳) $NO_۲$ - همگن ۴) $NO_۲$ - ناهمگن

۲۲- کدام نمودار مربوط به واکنش گرماگیری است که مرحله‌ی دوم آن تعیین‌کننده‌ی سرعت واکنش می‌باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۳- با کدام گزینه نمی‌توان ۱ مول هیدروژن پراکسید را سریع‌تر تجزیه کرد؟

۱) افزایش دما ۲) افزودن $FeSO_۴$ ۳) افزایش غلظت هیدروژن پراکسید ۴) افزایش فشار

۲۴- کدام مطلب نادرست است؟

۱) جذب شیمیایی از جذب فیزیکی قوی‌تر است.

۲) عامل جذب فیزیکی جاذبه‌هایی از نوع واندروالسی است.

۳) در جذب فیزیکی، بین سطح کاتالیزگر و ماده‌ی جذب شده پیوند واقعی به‌وجود می‌آید.

۴) در واکنش اتن با هیدروژن، گاز هیدروژن در سطح نیکل، به‌طور شیمیایی جذب می‌شود.

۲۵- با توجه به واکنش $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$ کدام گزینه ساختار پیچیده‌ی فعال را نشان می‌دهد؟

۱) $O \cdots N \cdots O \cdots O = O$ ۲) $N = O \cdots O \cdots O = O$ ۳) $O \cdots N \cdots O - O = O$ ۴) $O = N \cdots O \cdots O = O$

۲۶- کدام مطلب نادرست است؟

۱) نظریه حالت گذار، بر اساس تشکیل پیچیده فعال استوار است.

۲) نظریه حالت گذار، در فازهای گازی و محلول قابل استفاده است.

۳) در نظریه برخورد برخی نارسایی‌های نظریه حالت گذار برطرف شده است.

۴) بر اساس نظریه برخورد، سرعت واکنش به شمار برخورد ذره‌ها در واحد حجم و واحد زمان وابسته است.

۲۷- کدام گزینه به تأثیر ماهیت واکنش‌دهنده‌ها در واکنش اشاره دارد؟

۱) منیزیم با آب گرم راحت‌تر از آب سرد واکنش می‌دهد.

۲) اوزون راحت‌تر از اکسیژن تجزیه می‌شود.

۳) آب سریع‌تر از یخ با سدیم واکنش می‌دهد.

۴) پودر روی سریع‌تر از قطعه‌ی هم‌وزن خود با اسید واکنش می‌دهد.

۲۸- ..... ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود، ..... ابتدا مصرف و سپس تولید می‌شود.

۱) حد واسط- حد واسط ۲) حد واسط- کاتالیزگر ۳) کاتالیزگر- حد واسط ۴) کاتالیزگر- کاتالیزگر

۲۹- هر کدام از دو واکنش زیر از کدام نوع واکنش‌های کاتالیز شده می‌باشند؟

۱) $2KClO_{3(s)} \xrightarrow{MnO_2} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$

۲) $2H_2O_{2(aq)} \xrightarrow{FeSO_4} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$

۱) ناهمگن، همگن ۲) ناهمگن، ناهمگن ۳) همگن، همگن ۴) همگن، ناهمگن

۳۰- کدام گزینه نادرست است؟

۱) هیدروژن‌دار کردن اتیلن در حضور Pd یک واکنش کاتالیز شده‌ی ناهمگن است.

۲) هر چه E_a برای یک واکنش کم‌تر باشد سرعت آن بیش‌تر است.

۳) در واکنش $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$، H_2O_2 ذره حد واسط است.

۴) بر اساس متن کتاب Fe^{3+} برای واکنش تجزیه آب اکسیژنه یک کاتالیزگر است.

۳۱- با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش، مقدار کدام کمیت بدون تغییر باقی می‌ماند و کدام‌یک افزایش می‌یابد؟

a) ΔH واکنش b) انرژی فعال‌سازی c) سطح انرژی پیچیده فعال d) سرعت واکنش

۱) a و b ۲) b و d ۳) a و d ۴) c و d

۳۲- خودبه‌خودی بودن یک واکنش از دیدگاه ..... به این معنا است که ..... باشد و به این معنا ..... که واکنش ..... انجام شود.

۱) ترمودینامیک - $\Delta H < 0$ - است- به‌سرعت

۲) سینتیک - $\Delta S > 0$ - نیست- به‌کندی

۳) ترمودینامیک - $\Delta G < 0$ - نیست- به‌سرعت

۴) سینتیک - $\Delta G > 0$ - است- به‌کندی

۳۳- در بین پدیده‌های زیر کدام پدیده سرعت بیش‌تری دارد؟

۱) زنگ زدن آهن ۲) تجزیه سلولز ۳) واکنش منیزیم با آب ۴) واکنش سوختن بنزین

۳۴- در کدام مورد علت تأثیر بر سرعت واکنش درست بیان شده است؟

۱) پتاسیم نسبت به منیزیم با سرعت بیش‌تری با آب سرد واکنش می‌دهد (ماهیت واکنش‌دهنده‌ها).

۲) غذا در هوای آزاد سریع‌تر از یخچال فاسد می‌شود (غلظت).

۳) پودر روی سریع‌تر از تکه‌ی آهن با HCl واکنش می‌دهد (سطح تماس).

۴) در انبار آرد احتمال آتش‌سوزی بیش‌تر از انبار گندم است (انرژی فعال‌سازی).

۳۵- کدام عبارت درباره‌ی سولفوریل کلرید نادرست است؟

۱) فرمول شیمیایی آن به‌صورت SO_2Cl_2 است.

۲) در اثر تجزیه $SO_{2(g)}$ و $Cl_{2(g)}$ آزاد می‌کند.

۳) مرتبه واکنش تجزیه آن برابر ۲ می‌باشد.

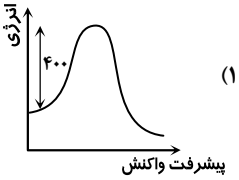
۴) سرعت متوسط تولید گاز کلر با سرعت متوسط واکنش تجزیه در آن برابر است.

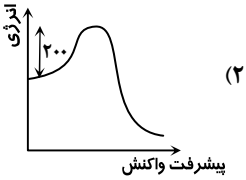
۳۶- با توجه به واکنش $2KClO_{3(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$ کدام رابطه نادرست است؟

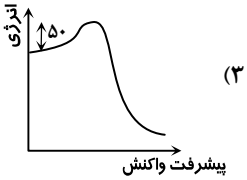
۱) $\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[KClO_3]}{2\Delta t}$ ۲) $\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[O_2]}{3\Delta t}$

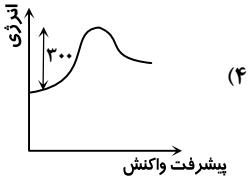
۳) $\bar{R}_{KCl} = \frac{\Delta n_{KCl}}{\Delta t}$ ۴) $\bar{R}_{[O_2]} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

۳۷- تأثیر افزایش دما بر افزایش سرعت کدام واکنش بیش‌تر است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۳۸- کدام واکنش گرماگیر است؟

۱) $O + O_3 \rightarrow 2O_2$ ۲) $2ClO \rightarrow Cl_2 + O_2$ ۳) $O + H_2O \rightarrow 2OH$ ۴) $2NO + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$

۳۹- در واکنش تجزیه‌ی $2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$، کدام عامل کم‌ترین تأثیر را بر افزایش سرعت واکنش دارد؟

۱) افزایش دما
۲) استفاده از کاتالیزگرهای مناسب
۳) کاهش حجم ظرف
۴) خرد کردن بلورهای جوش شیرین

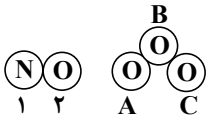
۴۰- در واکنش $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$، تغییر در مقدار کدام ماده تأثیر بیش‌تری بر سرعت واکنش دارد و چرا؟

۱) NO، زیرا مرتبه‌ی واکنش برحسب آن بیش‌تر است.
۲) NO، زیرا در مرحله‌ای شرکت دارد که E_a بیش‌تری دارد.
۳) H_2، زیرا مرتبه واکنش برحسب آن کم‌تر است.
۴) H_2، زیرا در مرحله‌ای شرکت دارد که E_a کم‌تری دارد.

۴۱- بر اساس واکنش دو مرحله‌ای $\begin{cases} 2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 \\ NO_2 + SO_2 \rightarrow NO + SO_3 \end{cases}$ واکنش کلی و کاتالیزگر کدام است؟

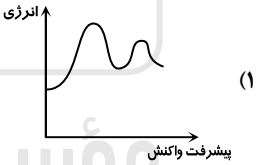
۱) NO ، $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
۲) NO_2 ، $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$
۳) NO ، $NO + O_2 + SO_2 \rightarrow NO_2 + SO_3$
۴) NO_2 ، $NO + O_2 + SO_2 \rightarrow NO_2 + SO_3$

۴۲- در واکنش نیتروژن مونوکسید با اوزون کدام برخورد اگر انرژی کافی داشته باشد ممکن است مؤثر واقع شود؟

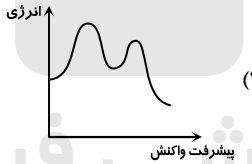


۱) B-۱
۲) A-۲
۳) C-۱
۴) C-۲

۴۳- کدام نمودار مربوط به یک واکنش گرماگیر است و سرعت تشکیل حد واسط کم‌تر از سرعت مصرف آن است؟

۱) 

۲)

۳) 

۴)

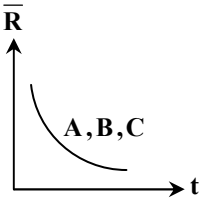
۴۴- تغییر دما بر سرعت کدام‌یک از واکنش‌های زیر تأثیر چندانی ندارد؟

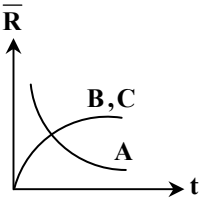
۱) $Cl_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)} + H_{(g)}$
۲) $H_{(g)} + Cl_{(g)} \rightarrow HCl_{(g)}$
۳) $NO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightarrow NO_{3(g)} + NO_{(g)}$
۴) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$

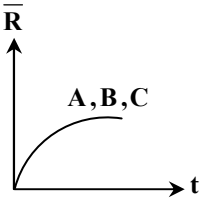
۴۵- کدام گزینه یک برخورد مناسب را توصیف می‌کند؟

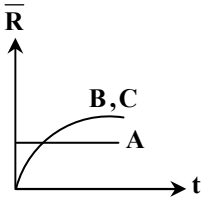
۱) برخورد Cl به N در واکنش: $NO_2Cl + Cl \rightarrow NO_2 + Cl_2$
۲) برخورد Cl از یک مولکول به O از مولکول دیگر در واکنش: $2ClO \rightarrow Cl_2 + O_2$
۳) برخورد O از NO_2 به یک F در واکنش $NO_2 + F_2 \rightarrow NO_2F + F$
۴) برخورد N به O در واکنش: $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$

۴۶- در واکنش $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)} + C_{(g)}$ نمودار تغییرات سرعت متوسط - زمان کدام است؟

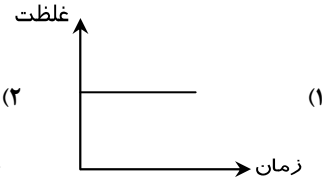
۱) 

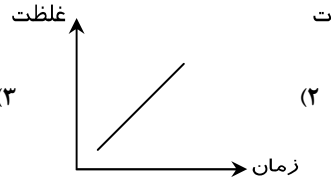
۲) 

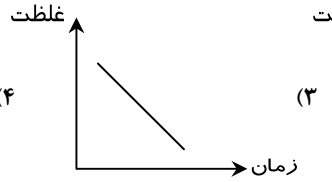
۳) 

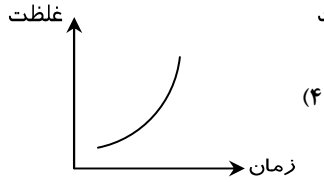
۴) 

۴۷- نمودار غلظت برحسب زمان برای یک واکنش مرتبه صفر کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۴۸- کدام فرآیند با نظریه برخورد توجیه نمی‌شود؟

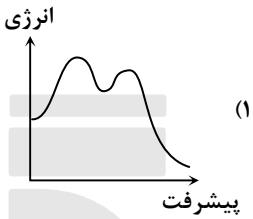
۱) $2BrO_{(g)} \rightarrow Br_{2(l)} + O_{2(g)}$

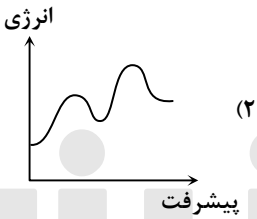
۲) $2NOCl_{(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$

۳) $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

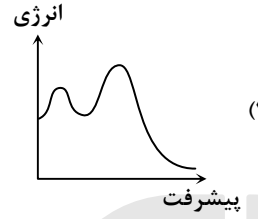
۴) $CH_3Br_{(l)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow CH_3OH_{(aq)} + Br^-_{(aq)}$

۴۹- نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش: $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ به کدام صورت است؟

۱) 

۲) 

۳)

۴) 

۵۰- در واکنش $NO_{2(g)} + CO_{(g)} \rightarrow NO_{(g)} + CO_{2(g)}$ مرحله‌ی سریع سازوکار آن کدام است؟

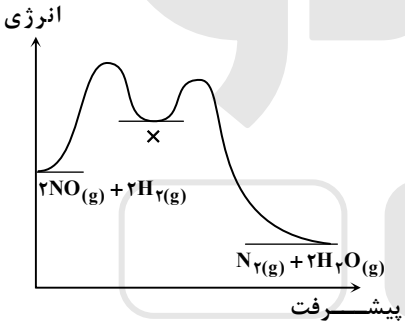
۱) $NO_{2(g)} + NO_{2(g)} \rightarrow NO_{(g)} + NO_{3(g)}$

۲) $CO_{(g)} + NO_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + NO_{(g)}$

۳) $NO_{3(g)} + CO_{(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + CO_{2(g)}$

۴) $CO_{2(g)} + CO_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + CO_{3(g)}$

۵۱- در نمودار روبه‌رو به‌جای × باید چه چیزی قرار بگیرد؟



۱) $N_{2(g)} + H_2O_{2(g)}$

۲) $H_2O_{2(g)} + H_{2(g)}$

۳) $H_2O_{(g)} + N_{2(g)}$

۴) $N_{2(g)} + NO_{2(g)}$

۵۲- با پیشرفت یک واکنش در دمای ثابت کدام تغییر روی می‌دهد؟

۱) انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد.

۲) برخورد مؤثر بین مولکول‌ها افزایش می‌یابد.

۳) سرعت آن کاهش می‌یابد.

۴) مقدار ΔH افزایش می‌یابد.

۵۳- با توجه به واکنش گازی: $2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$ کدام مطلب نادرست است؟

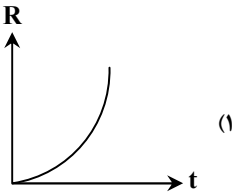
۱) سرعت متوسط مصرف SO_3 دو برابر سرعت متوسط تولید O_2 است.

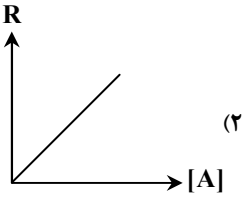
۲) سرعت متوسط تولید SO_2 دو برابر سرعت متوسط تولید O_2 است.

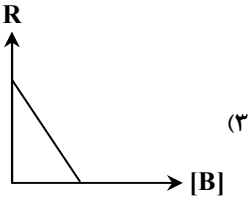
۳) شیب نمودار تغییرات غلظت SO_3 در مقایسه با SO_2 تندتر است.

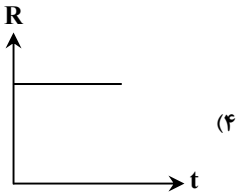
۴) با گذشت زمان سرعت متوسط تولید O_2 کاهش می‌یابد.

۵۴- مرتبه A و B در رابطه سرعت واکنش $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ برای هر دو برابر یک است. کدام نمودار درست است؟

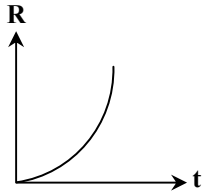
۱) 

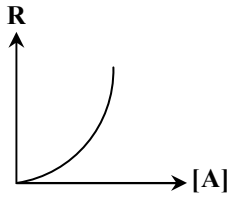
۲) 

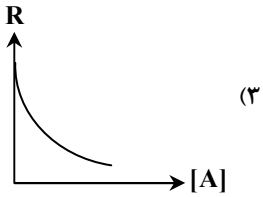
۳) 

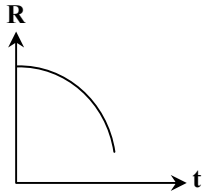
۴) 

۵۵- در واکنش $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ مرتبه‌ی واکنش برحسب هیچ‌یک از واکنش‌دهنده‌ها صفر نیست، بر این اساس کدام نمودار درست است؟

۱) 

۲) 

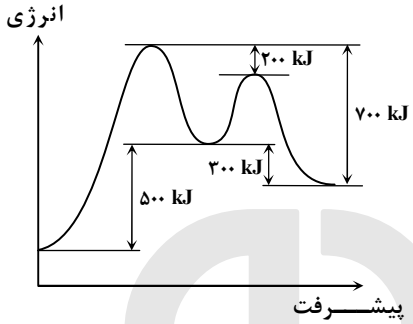
۳) 

۴) 

۵۶- اگر در واکنش $KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$، سرعت متوسط مصرف شدن HCl برابر ۰/۱۶ مول بر ثانیه باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز کلر چند مول بر دقیقه است؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۵ ۳) ۳ ۴) ۵

۵۷- انرژی فعال‌سازی واکنش کلی برگشت کدام است؟



۱) ۵۰۰ kJ

۲) ۷۰۰ kJ

۳) ۳۰۰ kJ

۴) ۲۰۰ kJ

۵۸- در واکنش: $A + 3B \rightarrow 2C$ چنان‌چه $\overline{R}_B = 0/6\,mol\cdot s^{-1}$ باشد، $\overline{R}_C$ چند $\frac{mol}{s}$ است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۱

۵۹- بر اساس واکنش $4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$ کدام گزینه درست است؟

۱) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[NO]}{\Delta t}$

۲) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t}$

۳) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[NH_3]}{4\Delta t}$

۴) $\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[H_2O]}{6\Delta t}$

۶۰- برای واکنش $aA + bB \rightarrow cC + dD$ اگر سرعت متوسط مصرف B، ۲ مول بر ثانیه باشد، سرعت متوسط تولید C چند مول بر ثانیه خواهد شد؟

۱) $\frac{b}{2c}$ ۲) $\frac{2c}{b}$ ۳) $2c$ ۴) $\frac{c}{2}$

۶۱- یک واکنش با ساز و کار دومرحله‌ای را در نظر بگیرید. E_a واکنش کلی در جهت برگشت کدام است؟

مرحله واکنش	ΔH	E_a
اول	$-50kJ$	$25kJ$
دوم	$+125kJ$	$200kJ$

۱) ۷۵

۲) ۱۵۰

۳) ۱۷۵

۴) ۲۲۵

۶۲- کدام توصیف نادرست است؟

۱) در واکنش هیدروژن‌دار کردن اتن، مولکول‌های اتن و هیدروژن جذب سطحی شیمیایی می‌شوند.

۲) واکنش $NO_2 + CO \rightarrow NO + CO_2$ دو مرحله‌ای است و مرحله‌ی اول سریع‌تر است.

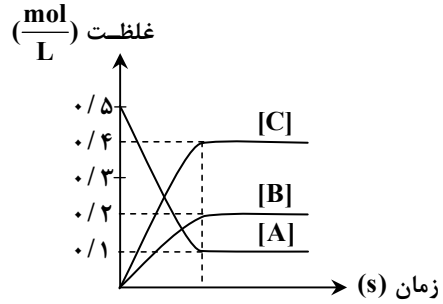
۳) واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید در مجاورت آهن (II) سولفات، کاتالیز شده همگن است.

۴) واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در مجاورت منگنز دی‌اکسید، کاتالیز شده ناهمگن است.

۶۳- در یک واکنش دومرحله‌ای $E_{a_1} = 140$، $\Delta H_1 = -200$، $E_{a_2} = 100$ و $\Delta H_2 = 50$ می‌باشد. انرژی فعال‌سازی برگشت در واکنش کلی کدام است؟

۱) ۱۴۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۲۹۰

۶۴- با توجه به نمودارهای شکل روبه‌رو، آن را به کدام واکنش زیر، نمی‌توان نسبت داد؟



۱) $2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$

۲) $2H_2O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + O_{2(g)}$

۳) $2NO_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$

۴) $2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)}$

۶۵- در سازوکار دومرحله‌ای زیر:

۱) $2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{2(g)}$

۲) $H_2O_{2(g)} + H_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$

اگر بدانیم که سرعت واکنش از رابطه‌ی $R = k[NO]^2[H_2]$ پیروی می‌کند کدام نتیجه‌گیری درست است؟

۱) مرحله‌ی (۱) بیش‌ترین انرژی فعال‌سازی را دارد.

۲) واکنش کلی یک حالت گذار دارد.

۳) مرحله‌ی (۱) بیش‌ترین سرعت را دارد.

۴) از پیشرفت واکنش مرحله‌ی (۱) در برابر مرحله‌ی (۲) صرف‌نظر می‌شود.

۶۶- با توجه به داده‌های جدول زیر که به واکنش گازی: $SO_2Cl_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ مربوط است، کدام مطلب درست است؟

شماره آزمایش	غلظت SO_2Cl_2 $(\frac{mol}{L})$	سرعت مصرف SO_2Cl_2 $(\frac{mol}{L \cdot s})$
۱	۰/۱۰۰	$2/2 \times 10^{-6}$
۲	۰/۲۰۰	$4/4 \times 10^{-6}$
۳	۰/۳۰۰	$6/6 \times 10^{-6}$

۱) رابطه سرعت واکنش با غلظت واکنش‌دهنده به صورت $[SO_2Cl_2] = k$ سرعت، است.

۲) تغییر غلظت واکنش‌دهنده در سرعت این واکنش نامحسوس است.

۳) سرعت واکنش با توان دوم غلظت واکنش‌دهنده نسبت مستقیم دارد.

۴) بین سرعت واکنش و غلظت واکنش‌دهنده رابطه مشخصی وجود ندارد.

۶۷- واکنش $2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ در یک ظرف ۴ لیتری انجام می‌شود. اگر سرعت تجزیه گاز N_2O_5، $0/01 \frac{mol}{L \cdot s}$ باشد پس از ۱۰ دقیقه چند مول به تعداد مول‌های گازی محصولات افزوده می‌شود؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

۶۸- اگر مقداری پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $500^\circ C$ تجزیه شود و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن $0/6 \frac{mol}{s}$ باشد، سرعت متوسط تجزیه پتاسیم نیترات برابر چند $\frac{mol}{s}$ است؟

۱) ۰/۳۶ ۲) ۰/۴۲ ۳) ۰/۴۸ ۴) ۰/۵۲

۶۹- اگر انرژی فعال‌سازی برای واکنش رفت و برگشت $A \rightleftharpoons B$ به‌ترتیب ۴۰ و ۶۰ کیلوژول بر مول باشد، کدام مطلب درست است؟

۱) سرعت واکنش رفت بیش‌تر است.

۲) واکنش رفت گرماگیر است.

۳) واکنش رفت بیش‌تر تحت تأثیر دما قرار می‌گیرد.

۴) ΔH واکنش ۲۰+ کیلوژول است.

۷۰- ۲ مول N_2O_5 را در یک ظرف مناسب حرارت می‌دهیم تا به NO_2 و O_2 تجزیه شود. پس از ۳۰ ثانیه مقدار آن به ۰/۵ مول می‌رسد، سرعت متوسط مصرف N_2O_5 برحسب مول بر دقیقه کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۱

۷۱- ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات را در دمای بالاتر از $500^\circ C$ حرارت می‌دهیم پس از ۵ دقیقه به‌طور کامل تجزیه می‌شود. سرعت متوسط تولید K_2O چند مول بر دقیقه است؟ $(KNO_3 = 101\ g.mol^{-1})$

۱) 2×10^{-2} ۲) 5×10^{-2} ۳) 2×10^{-3} ۴) 5×10^{-3}

۷۲- ۰/۴ مول فلز آهن را با ۱۰۰ml محلول ۲ مولار HCl در واکنش شرکت می‌دهیم. پس از ۱۰ ثانیه واکنش به پایان می‌رسد، سرعت متوسط تولید H_2 چند مول بر دقیقه است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۲/۴ ۴) ۴/۸

۷۳- با توجه به رابطه‌ی سرعت واکنش $2NO + 2H_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$ که به صورت $R = k[NO]^2[H_2]$ می‌باشد یکای ثابت سرعت (k) کدام است؟

۱) $mol^{-2} \cdot L^{2} \cdot s^{-1}$ ۲) $mol^{2} \cdot L^{-2} \cdot s^{-1}$ ۳) $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ ۴) $mol^{-3} \cdot L^{3} \cdot s^{-1}$

۷۴- اگر در واکنش $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ معادله‌ی سرعت همان معادله‌ی سرعت واکنش مرحله‌ی اول باشد، با ۲ برابر کردن غلظت NO و ۳ برابر کردن غلظت H_2 سرعت چند برابر می‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۱۲ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۷۵- در جدول زیر، داده‌های تجربی مربوط به واکنش $2NO_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ داده شده است. سرعت متوسط مصرف $NO_{2(g)}$ برحسب $\frac{mol}{L \cdot s}$ در ده ثانیه دوم از آغاز واکنش چقدر است؟

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۳۰
$[O_2] \times 10^{-2}$ $(\frac{mol}{L})$	۰	۰/۴	۰/۶	۰/۸	۰/۹	۱/۱

۱) 6×10^{-2} ۲) 3×10^{-4} ۳) 6×10^{-4} ۴) 3×10^{-2}

۷۶- اگر سرعت متوسط مصرف پتاسیم نیترات در واکنش $4KNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2K_2O_{(s)} + 2N_{2(g)} + 5O_{2(g)}$ برابر با ۰/۸ مول بر ثانیه باشد مقدار گاز اکسیژن تولید شده، پس از ۵ ثانیه کدام است؟ (گزینه‌ها برحسب مول هستند.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۶ ۳) ۵ ۴) ۸

۷۷- اگر در واکنش تجزیه پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از ۵۰۰°C، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن $1/28 g \cdot s^{-1}$ باشد، در پایان دقیقه پنجم، چند مول گاز N_2 تشکیل می‌شود؟ ($O_2 = 32 g.mol^{-1}$)

۱) ۴/۸ ۲) ۹/۶ ۳) ۴/۳ ۴) ۸/۶

۷۸- محلولی شامل Cu^{+} به Cu^{2+} و Cu تبدیل می‌شود، اگر سرعت مصرف Cu^{+}، ۰/۲ مول بر دقیقه باشد پس از ۱۲ ثانیه چند گرم فلز مس حاصل می‌گردد؟ ($Cu = 64 g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۳۲ ۲) ۰/۶۴ ۳) ۰/۹۶ ۴) ۱/۲۸

۷۹- در واکنش $Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$، سرعت متوسط تولید H_2 برابر $4 mol \cdot Min^{-1}$ است، در مدت ۵ ثانیه چند گرم فلز منیزیم مصرف می‌شود؟ ($Mg = 24 g.mol^{-1}$)

۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۲۴

۸۰- دو واکنش زیر در شرایط یکسانی از دما و غلظت انجام می‌شوند، کدام مقایسه و علت درباره‌ی سرعت این دو واکنش درست است؟

I) $2Na + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2$

II) $Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

۱) $R_I > R_{II}$، حالت فیزیکی مواد ۲) $R_I > R_{II}$، ماهیت واکنش‌دهنده‌ها

۳) $R_{II} > R_I$، ماهیت واکنش‌دهنده‌ها ۴) $R_{II} > R_I$، حالت فیزیکی مواد

۸۱- ۱۰ مول A را در واکنش $2A \rightarrow B + 2C$ شرکت می‌دهیم، اگر سرعت متوسط واکنش $0/1 mol \cdot s^{-1}$ باشد پس از ۳۰ ثانیه چند مول ماده در ظرف واکنش خواهیم داشت؟

۱) ۱۰ ۲) ۷ ۳) ۱۳ ۴) ۴

۸۲- جدول زیر مربوط به واکنش $2A_{(g)} + 3B_{(g)} \rightarrow 2C_{(g)}$ می‌باشد. مرتبه واکنش برحسب A و B به‌ترتیب کدامند؟

شماره آزمایش	[A]	[B]	R
۱	۰/۳	۰/۳	۰/۰۰۴
۲	۰/۶	۰/۳	۰/۰۱۶
۳	۰/۳	۰/۶	۰/۰۰۸

۱) ۱ و ۱
۲) ۲ و ۱
۳) ۱ و ۲
۴) ۲ و ۲

۸۳- اگر در واکنش تجزیه $N_2O_{5(g)}$ سرعت متوسط واکنش $4 \times 10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot Min^{-1}$ کدام است؟

۱) $1/6 \times 10^{-3}$ ۲) $9/6 \times 10^{-2}$ ۳) 8×10^{-4} ۴) $4/8 \times 10^{-3}$

۸۴- در واکنش $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$ با دو برابر کردن غلظت NO و $\frac{1}{4}$ برابر کردن غلظت H_2 سرعت واکنش تغییر نمی‌کند. نسبت مرتبه‌ی NO به H_2 کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

۸۵- با توجه به جدول مقابل چنان‌چه در لحظه‌ای غلظت A و B به‌ترتیب ۱ و ۲ مول بر لیتر باشد، سرعت واکنش کدام مقدار خواهد شد؟

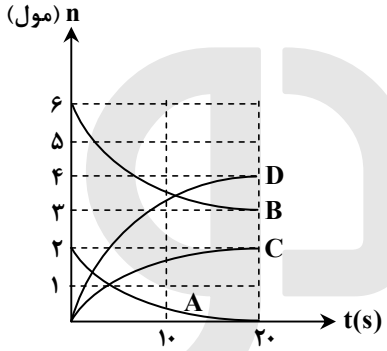
شماره آزمایش	[A]	[B]	R
۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۵
۲	۰/۲	۰/۱	۰/۱
۳	۰/۱	۰/۲	۰/۲

۱) ۰/۰۱
۲) ۰/۰۲
۳) ۱۰۰
۴) ۲۰۰

۸۶- در واکنش تجزیه‌ی $KNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} K_2O_{(s)} + N_{2(g)} + O_{2(g)}$ چنان‌چه سرعت متوسط واکنش $0/025\,mol\cdot min^{-1}$ باشد، پس از ۲۰ دقیقه چند مول به مواد درون ظرف واکنش افزوده می‌شود؟

۱) ۴/۵ ۲) ۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۰/۵

۸۷- نمودار مقابل مربوط به یک واکنش در فاز گازی است. سرعت متوسط واکنش چقدر است؟



۱) $0/1\,mol\cdot s^{-1}$
۲) $0/05\,mol\cdot s^{-1}$
۳) $0/025\,mol\cdot s^{-1}$
۴) $0/0125\,mol\cdot s^{-1}$

۸۸- ۵۴ گرم دی‌نیتروژن پنتااکسید را در یک ظرف ۵ لیتری قرار می‌دهیم تا تجزیه شود. پس از ۳۰ ثانیه ۲۰٪ از آن تجزیه می‌شود. سرعت متوسط تشکیل نیتروژن دی‌اکسید چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ $(O = 16\ ,\ N = 14\ g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۸

مؤسسه آموزشی فرهنگی

پاسخ تست‌های بخش ۱

۱- گزینه ۳ پاسخ است.

در هیدروژن‌دار کردن اتن (آلکن‌ها) از Ni، Pt و Pd به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۲- گزینه ۲ پاسخ است.

$$Pb(NO_3)_{2(s)} + 2KI_{(s)} \rightarrow PbI_{2(s)} + 2KNO_{3(s)}$$

سفیدرنگ زردرنگ سفیدرنگ

سفیدرنگ

* اگر در محیط آبی این واکنش صورت گیرد رسوب زردرنگ $PbI_{2(s)}$ و محلول شفاف $KNO_{3(aq)}$ حاصل می‌گردد.

۳- گزینه ۴ پاسخ است.

عواملی که سرعت این واکنش را افزایش می‌دهند عبارتند از افزایش دما (سرعت اغلب واکنش‌ها را زیاد می‌کند) - افزایش فشار یا کاهش حجم ظرف (هرگاه حداقل یک واکنش‌دهنده‌ی گازی داشته باشیم سرعت را زیاد می‌کند) - افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها (NO_2) و در صورت لزوم استفاده از کاتالیزگر.

۴- گزینه ۲ پاسخ است.

بیش‌تر واکنش‌ها سرعت نزولی دارند و سرعت در آغاز که غلظت واکنش‌دهنده‌ها زیاد است، بیش‌تر است اما شمار اندکی که مرتبه صفر دارند همواره سرعت ثابت دارند.

۵- گزینه ۱ پاسخ است.

واکنش H_2 و N_2 نیاز به انرژی فعال‌سازی زیاد دارد و حتی در حضور شعله یا دمای بالا و فشار زیاد کند است و اغلب در مجاورت کاتالیزگر انجام می‌شود.

۶- گزینه ۳ پاسخ است.

$$4KNO_{3(s)} \rightarrow 2K_2O_{(s)} + 2N_{2(g)} + 5O_{2(g)}$$

الف) برای جامدات سرعت برحسب غلظت تعریف نمی‌شود پس گزینه‌ی ۲ نادرست است.

ب) در سرعت متوسط واکنش باید سرعت برحسب هر ماده‌ای به ضریب استوکیومتری آن ماده تقسیم شود که فقط در گزینه‌ی ۳ رعایت شده است.

توجه: $\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta[N_2]}{2\Delta t}$ / $\bar{R}_{[N_2]} = \frac{\Delta[N_2]}{\Delta t}$

۷- گزینه ۴ پاسخ است.

توجه: سرعت برای مواد جامد برحسب غلظت تعریف نمی‌شود در صورتی که در گزینه‌ی ۴ برای Al این‌گونه تعریف شده است.

۸- گزینه ۱ پاسخ است.

در نظریه برخورد یکی از نارسایی‌ها مشخص نبودن انرژی فعال‌سازی است پس گزینه یک ارتباطی به نظریه‌ی برخورد ندارد.

۹- گزینه ۲ پاسخ است.

۱۰- گزینه ۳ پاسخ است.

ماهیت واکنش‌دهنده مهم‌ترین عامل است اما سرعت را بهبود نمی‌دهد.

۱۱- گزینه ۲ پاسخ است.

باید پیوندهای در حال شکستن و تشکیل با نقطه‌چین مشخص شوند.

$$2A-B \rightarrow A-A+B-B$$

$$\begin{matrix} A & \cdots & B \\ \vdots & & \vdots \\ A & \cdots & B \end{matrix}$$

تشکیل می‌شود ← تشکیل می‌شود → تشکیل می‌شود

↓

می‌شکند

۱۲- گزینه ۳ پاسخ است.

برای مواد جامد سرعت متوسط برحسب غلظت تعریف نمی‌شود (زیرا غلظت آن‌ها همواره ثابت است) و گزینه‌ی (۳) نادرست است.

۱۳- گزینه ۳ پاسخ است.

بر اساس نظریه برخورد از بین تعداد زیادی برخورد تعداد اندکی که علاوه بر جهت‌گیری مناسب، انرژی کافی نیز دارند منجر به واکنش می‌شوند.

۱۴- گزینه ۱ پاسخ است.

بر اساس نظریه برخورد هر چه تعداد برخوردها در واحد حجم و در واحد زمان بیش‌تر باشد سرعت واکنش بیش‌تر می‌شود و تعداد برخوردها نیز متناسب با غلظت واکنش‌دهنده‌ها است.

۱۵- گزینه ۱ پاسخ است.

کاتالیزگر سطح انرژی پیچیده‌ی فعال را کاهش می‌دهد، انرژی فعال‌سازی در جهت رفت و برگشت را به یک اندازه کم می‌کند، زمان انجام واکنش را کاهش می‌دهد و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد، اما در ΔH و پایداری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها تغییری ایجاد نمی‌کند.

۱۶- گزینه ۱ پاسخ است.

توجه: به‌طور کلی جذب بر ۲ نوع است: ۱- فیزیکی ↓ با تشکیل نیروی واندروالسی ۲- شیمیایی ↓ با تشکیل پیوند شیمیایی (کووالانسی)

۱۷- گزینه ۳ پاسخ است.

با توجه به مقدار ثابت تعادل فقط می‌توان تحلیل ترمودینامیکی نمود و چون K_{eq} بسیار بزرگ است، گفته می‌شود از نظر ترمودینامیکی مساعد است.

۱۸- گزینه ۱ پاسخ است.

سرعت متوسط مواد مختلف همواره با گذشت زمان کم می‌شود و نسبت سرعت متوسط برحسب مواد مختلف متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها است.

۱۹- گزینه ۴ پاسخ است.

کاتالیزگر در پیشرفت واکنش اثری ندارد و فقط سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

۲۰- گزینه ۳ پاسخ است.

در نظریه برخورد موضوع پیچیده‌ی فعال و تشکیل آن مطرح نیست و این موضوع مربوط به نظریه حالت گذار است.

۲۱- گزینه ۱ پاسخ است.

کاتالیزگرهای این واکنش عبارتند از $NO_{(g)}$، $Pt_{(s)}$، $V_2O_{5(s)}$ که در صورت استفاده از $NO_{(g)}$ واکنش کاتالیز شده همگن خواهد بود.

۲۲- گزینه ۲ پاسخ است.

واکنش‌های ۲ و ۴ گرماگیر هستند اما در واکنش دوم E_{a_2} از E_{a_1} بیش‌تر است و مرحله‌ی دوم تعیین‌کننده‌ی رابطه سرعت (سرعت واکنش) است.

۲۳- گزینه ۴ پاسخ است.

در واکنش‌هایی که در حالت محلول، مایع یا جامد انجام می‌شوند فشار کم‌ترین تأثیر را دارد.

۲۴- گزینه ۳ پاسخ است.

توجه: در جذب فیزیکی نیروی واندروالسی عامل جذب است و پیوند بین واکنش‌دهنده با کاتالیزگر واقعی نیست.

۲۵- گزینه ۴ پاسخ است.

$$O=N+O-O=O \rightarrow O=N-O+O=O$$

می‌شکند ↓ — تشکیل می‌شود ↓

$\Rightarrow$ ساختار پیچیده‌ی فعال $O=N\cdots O\cdots O=O$

۲۶- گزینه ۳ پاسخ است.

در گزینه‌ی ۳ باید گفته شود نظریه‌ی حالت گذار برخی نارسایی‌های نظریه برخورد را برطرف می‌نماید.

۲۷- گزینه ۲ پاسخ است.

هرگاه واکنش‌ها متفاوت باشند می‌توان گفت اختلاف سرعت در ماهیت مواد واکنش‌دهنده‌ها است.

O_3 تجزیه $2O_3 \rightarrow 3O_2$

O_2 تجزیه $O_2 \rightarrow 2O$

چون O_3 ماهیت فعال‌تری دارد با سرعت بیش‌تری تجزیه می‌شود.

۲۸- گزینه ۲ پاسخ است.

کاتالیزگر ابتدا مصرف و سپس تولید می‌گردد، اما حد واسط ابتدا تولید و سپس مصرف می‌شود مانند نمونه‌ی زیر:

$$۲\underline{\underline{NO}} + O_۲ \rightarrow ۲\underline{\underline{NO}}_۲$$

حد واسط کاتالیزگر

$$\underline{\underline{NO}}_۲ + SO_۲ \rightarrow \underline{\underline{NO}} + SO_۳$$

کاتالیزگر حد واسط

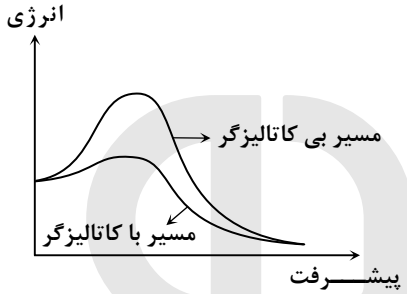
۲۹- گزینه ۱ پاسخ است.

$MnO_۲$ جامد است و دو ماده‌ی جامد با یکدیگر هم‌فاز نمی‌شوند پس واکنش ۱ کاتالیز شده‌ی ناهمگن است اما $FeSO_۴$ در محیط آبی به حالت محلول درمی‌آید و با $H_۲O_{۲(aq)}$ هم‌فاز می‌شود، پس واکنش دوم کاتالیز شده‌ی همگن است.

۳۰- گزینه ۴ پاسخ است.

در متن کتاب $FeSO_۴$ یا کاتیون $Fe^{۲+}$ به عنوان کاتالیزگر تجزیه آب اکسیژنه معرفی شده است هر چند ممکن است از $Fe^{۳+}$، I^-، $MnO_۲$ نیز به عنوان کاتالیزگر این واکنش استفاده شود.

۳۱- گزینه ۳ پاسخ است.



کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کم می‌کند- ΔH را تغییر نمی‌دهد- سطح انرژی پیچیده‌ی فعال را پایین می‌آورد و سرعت واکنش را زیاد می‌کند (زمان انجام واکنش را کم می‌کند).

۳۲- گزینه ۳ پاسخ است.

خودبه‌خودی بودن یک واکنش موضوعی ترمودینامیکی است و هنگامی واکنش خودبه‌خودی است که $\Delta G < ۰$ باشد اما ترمودینامیک به سرعت واکنش کاری ندارد و کند یا تند بودن واکنش نمی‌تواند علامت خودبه‌خودی بودن واکنش باشد.

۳۳- گزینه ۴ پاسخ است.

گزینه ۱ و ۲ پدیده‌هایی کند و بسیار کند هستند منیزیم فقط با آب گرم سرعت مناسب دارد اما سوختن بنزین در هر شرایطی خودبه‌خودی و بسیار سریع است.

۳۴- گزینه ۱ پاسخ است.

وقتی واکنش متفاوت است مهم‌ترین عامل ماهیت مواد واکنش‌دهنده می‌باشد و سایر عوامل در اولویت بعدی قرار می‌گیرند. به‌طور مثال در گزینه ۳ نیز باید ماهیت واکنش‌دهنده‌ها ذکر می‌گردید زیرا دو واکنش متفاوت هستند.

۳۵- گزینه ۳ پاسخ است.

واکنش تجزیه $SO_۲Cl_۲$ (سولفوریل کلرید) به شکل زیر است و مرتبه‌ی آن نیز مساوی ۱ می‌باشد.

$$SO_۲Cl_{۲(g)} \rightarrow SO_{۲(g)} + Cl_{۲(g)}$$

$$Cl_۲ \text{ ضریب} = ۱ \Rightarrow \overline{R}_{\text{واکنش}} = \overline{R}_{Cl_۲}$$

۳۶- گزینه ۱ پاسخ است.

برای مواد جامد سرعت متوسط برحسب غلظت تعریف نمی‌شود.

۳۷- گزینه ۱ پاسخ است.

تأثیر دما بر سرعت واکنشی که انرژی فعال‌سازی بالاتری دارد، بیش‌تر است. به عبارت دیگر واکنشی با انرژی فعال‌سازی بیشتر، برای راه افتادن به انرژی بیشتری که آن هم از طریق دما تأمین می‌شود، نیاز دارد.

۳۸- گزینه ۳ پاسخ است.

کاهش تعداد اتم‌های آزاد یا رادیکال‌ها در یک واکنش باعث پایداری و آزاد شدن انرژی می‌شود و این موضوع در واکنش‌های گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ صادق است اما در واکنش سوم تعداد اتم آزاد یا رادیکال زیاد شده است و واکنش گرماگیر است.

۳۹- گزینه ۳ پاسخ است.

وقتی واکنش‌دهنده‌ی گازی نداشته باشیم، فشار کم‌ترین تأثیر را بر سرعت واکنش خواهد داشت و کاهش حجم ظرف، به مفهوم افزایش فشار است که کم‌ترین تأثیر را دارد.

۴۰- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به رابطه‌ی سرعت: $R = k[NO]^{۲}[H_۲]$ مرتبه‌ی NO بیش‌تر است و بنابراین تغییر آن تأثیر بیش‌تری بر سرعت واکنش دارد.

این واکنش یک واکنش دو مرحله‌ای است که مرحله‌ی اول آن آهسته‌ترین مرحله و تعیین‌کننده‌ی سرعت واکنش است.

آهسته $۲NO_{(g)} + H_{۲(g)} \rightarrow N_{۲(g)} + H_۲O_{۲(g)}$

$\Rightarrow$ قانون سرعت : $R = K[NO]^{۲}[H_۲]$

سریع $H_۲O_{۲(g)} + H_{۲(g)} \rightarrow ۲H_۲O_{(g)}$

۴۱- گزینه ۱ پاسخ است.

با جمع کردن دو واکنش فقط $SO_۳$ فرآورده‌ی واکنش خواهد بود و NO که در مرحله‌ی اول مصرف و سپس در انتها تولید می‌گردد.

کاتالیزگر است. $NO_۲$ در این واکنش ذره‌ی حد واسط است و واکنش کلی به‌صورت $۲SO_{۲(g)} + O_{۲(g)} \rightarrow ۲SO_{۳(g)}$ است.

۴۲- گزینه ۳ پاسخ است.

این واکنش به صورت: $NO + O_۳ \rightarrow NO_۲ + O_۲$ خواهد بود.

پس باید یکی از اتم‌های اکسیژن A یا C با اتم N در NO برخورد نمایند تا واکنش پیشرفت نماید.

۴۳- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به توصیف صورت سؤال گزینه‌های (۱) و (۲) گرماگیر هستند، اما برای آن‌که سرعت تشکیل حد واسط کم‌تر از مصرف آن باشد، باید $E_{a_۱}$ بزرگ‌تر از $E_{a_۲}$ باشد که در گزینه‌ی (۱) رعایت شده است.

۴۴- گزینه ۲ پاسخ است.

هرچه انرژی فعال‌سازی کم‌تر باشد، تأثیر دما بر سرعت واکنش کم‌تر خواهد بود و چون در واکنش ۲ مقدار انرژی فعال‌سازی صفر است، پس تأثیر دما بر آن کم‌ترین است.

نکته: در واکنش‌های تشکیل مواد از عناصر سازنده یا تجزیه آن‌ها به عناصر سازنده، پیچیده فعال وجود ندارد و بنابراین E_a برابر صفر خواهد بود.

۴۵- گزینه ۴ پاسخ است.

در گزینه‌ی ۱ برخورد مناسب Cl با Cl است.

در گزینه‌ی ۲ برخورد مناسب Cl با Cl و O با O می‌باشد.

در گزینه‌ی ۳ برخورد مناسب F با N می‌باشد.

در گزینه‌ی ۴ برخورد مناسب N از NO با یکی از اتم‌های O از $O_۳$ است.

۴۶- گزینه ۱ پاسخ است.

سرعت متوسط برحسب مواد مختلف با ضریب‌های برابر همواره با یکدیگر برابر است و به‌طور کلی سرعت متوسط برای هر ماده‌ای نزولی خواهد بود.

ضریب A = ضریب B = ضریب C $\Leftarrow$ $\overline{R}_A = \overline{R}_B = \overline{R}_C$

۴۷- گزینه ۳ پاسخ است.

وقتی مرتبه واکنش صفر است شیب نمودار غلظت - زمان ثابت است و مانند سرعت نزولی خواهد بود (زیرا شیب نمودار غلظت- زمان واکنش‌دهنده‌ها تعیین‌کننده سرعت است.)

۴۸- گزینه ۴ پاسخ است.

نظریه برخورد فقط انجام واکنش در حالت گازی را توجیه می‌کند و باید واکنش‌دهنده‌ها در حالت گازی‌شکل باشند.

در گزینه‌ی ۴ واکنش‌دهنده‌ها در حالت مایع و محلول هستند، پس نظریه برخورد این واکنش را توجیه نمی‌کند.

۴۹- گزینه ۱ پاسخ است.

این واکنش یکی از واکنش‌های دومرحله‌ای است که مرحله‌ی اول آن گرماگیر، مرحله‌ی دوم گرماده و واکنش کلی گرماده است، پس نمودار شماره ۱ با این توصیف‌ها مطابقت دارد.

۵۰- گزینه ۳ پاسخ است.

سه واکنش دو مرحله‌ای که در کتاب به آن‌ها اشاره شده است هر سه در مرحله اول کند و در مرحله‌ی دوم تند هستند پس در این واکنش نیز که یکی از واکنش‌های کتاب است مرحله دوم سریع‌تر می‌باشد.

مرحله‌ی (۱) $۲NO_۲ \rightarrow NO_۳ + NO$

مرحله‌ی (۲) $NO_۳ + CO \rightarrow NO_۲ + CO_۲$

۵۱- گزینه ۲ پاسخ است.

در قسمت x فقط واکنش‌دهنده‌های مرحله‌ی دوم نوشته می‌شوند که در این‌جا شامل ذره‌ی حد واسط $H_۲O_۲$ و یک مولکول $H_۲$ است.

۵۲- گزینه ۳ پاسخ است.

در اغلب واکنش‌ها با پیشرفت واکنش سرعت کم می‌شود، انرژی فعال‌سازی و ΔH تغییر نمی‌کنند ولی به دلیل کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها برخوردهای مؤثر کم می‌شود.

۵۳- گزینه ۳ پاسخ است.

چون ضریب $SO_۳$ و $SO_۲$ برابر است پس شیب نمودار تغییرات غلظت این دو ماده ($\overline{R}_{[SO_۳]}$ و $\overline{R}_{[SO_۲]}$) برابر می‌شود.

گزینه‌ی ۱ و ۲: سرعت متوسط برحسب مواد مختلف متناسب با ضریب استوکیومتری است.

گزینه‌ی ۴: سرعت متوسط برحسب هر ماده‌ای (واکنش‌دهنده یا فرآورده) با گذشت زمان کم می‌شود.

۵۴- گزینه ۲ پاسخ است.

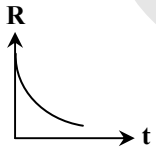
گزینه‌ی ۱: علت نادرست بودن آن است که سرعت همواره برحسب t نزولی است مگر آن‌که مرتبه صفر باشد.

گزینه‌ی ۲: با افزایش غلظت A سرعت زیاد می‌شود و چون مرتبه ۱ است سرعت به‌صورت خطی تغییر می‌کند.

گزینه‌ی ۳: وضعیت B مشابه A است و این نمودار نادرست است.

گزینه‌ی ۴: چون مرتبه صفر نیست پس سرعت با گذشت زمان ثابت نمی‌ماند.

۵۵- گزینه ۲ پاسخ است.



چون A واکنش‌دهنده است و مرتبه واکنش برحسب آن صفر نیست با افزایش غلظت آن سرعت زیاد می‌شود.

* سرعت واکنش با گذشت زمان کم می‌شود اما نه مانند شکل ۴ زیرا تغییرات سرعت در آغاز واکنش شدیدتر و به صورت مقابل خواهد بود.

۵۶- گزینه ۳ پاسخ است.

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$۲KMnO_۴ + ۱۶HCl \rightarrow ۲KCl + ۲MnCl_۲ + ۵Cl_۲ + ۸H_۲O$$

$$\overline{R}_{Cl_۲} = \frac{۵}{۱۶}\overline{R}_{HCl} = \frac{۵}{۱۶} \times ۰/۱۶ = ۰/۰۵ mol \cdot s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{Cl_۲} = ۰/۰۵ \times ۶۰ = ۳ mol \cdot Min^{-۱}$$

۵۷- گزینه ۲ پاسخ است.

$E_{a_{\text{کلی رفت}}}$ = اختلاف سطح انرژی واکنش‌دهنده تا بالاترین قله (مرحله گذار)

$E_{a_{\text{کلی برگشت}}}$ = اختلاف سطح انرژی فرآورده‌ها تا بالاترین قله (مرحله گذار)

به این ترتیب اختلاف فرآورده‌ها تا بالاترین قله (حالت گذار) برابر ۷۰۰ کیلوژول خواهد شد.

۵۸- گزینه ۱ پاسخ است.

$$\frac{\overline{R}_B}{\overline{R}_C} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \frac{۰/۶}{\overline{R}_C} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow \overline{R}_C = ۰/۴$$

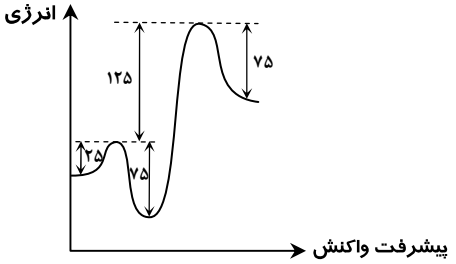
۵۹- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{[x]}}{\text{ضریب } x} \Rightarrow \overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[NH_۳]}{۴\Delta t} = -\frac{\Delta[O_۲]}{۵\Delta t} = \frac{\Delta[NO]}{۴\Delta t} = \frac{\Delta[H_۲O]}{۶\Delta t}$$

۶۰- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\frac{\overline{R}_C}{\overline{R}_B} = \frac{c}{b} \Rightarrow \overline{R}_C = \frac{c}{b} \times ۲ \Rightarrow \overline{R}_C = \frac{۲c}{b}$$

۶۱- گزینه ۱ پاسخ است.



باید ابتدا نمودار رسم شود:

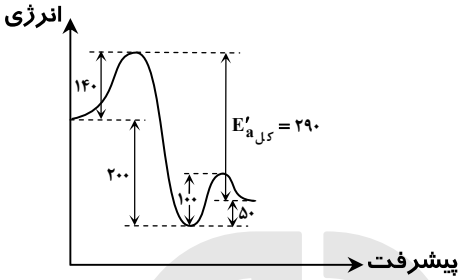
$$\Delta H_1 = -50 = 25 - E'_{a_1} \Rightarrow E'_{a_1} = 75\,kJ$$
$$\Delta H_2 = 125 = 200 - E'_{a_2} \Rightarrow E'_{a_2} = 75\,kJ$$

E_a واکنش کلی در جهت برگشت همان E'_{a_2} می‌باشد که مقدار آن ۷۵ کیلوژول است.

۶۲- گزینه ۲ پاسخ است.

در واکنش دو مرحله‌ای $NO_2 + CO \rightarrow NO + CO_2$ مرحله‌ی اول انرژی فعال‌سازی بیش‌تر دارد و آهسته‌تر از مرحله‌ی دوم است.

۶۳- گزینه ۴ پاسخ است.



در این‌گونه سؤالات بهترین شیوه رسم نمودار انرژی- پیشرفت است.

E_a برگشت اختلاف انرژی از سطح انرژی فرآورده‌ها تا بالاترین نقطه می‌باشد.

۶۴- گزینه ۱ پاسخ است.

با توجه به تغییرات غلظت A و B و C تغییرات غلظت A و C برابر و دو برابر B می‌باشد پس گزینه‌ی ۱ نمی‌تواند با این نمودار مطابقت داشته باشد.

۶۵- گزینه ۱ پاسخ است.

سرعت واکنش تابع مرحله‌ای است که کندتر است و انرژی فعال‌سازی بیش‌تری دارد، پس در این واکنش مرحله‌ی اول کندتر و انرژی فعال‌سازی بیش‌تری دارد.

۶۶- گزینه ۱ پاسخ است.

با دو برابر شدن غلظت SO_2Cl_2 سرعت دو برابر شده و با سه برابر شدن غلظت SO_2Cl_2 سرعت سه برابر شده است، پس مرتبه واکنش یک و رابطه‌ی سرعت به‌صورت $R = k[SO_2Cl_2]$ خواهد بود.

۶۷- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\overline{R}_{[N_2O_5]} = 0/01\ \frac{mol}{L.s} \Rightarrow \overline{R}_{N_2O_5} = 4 \times 0/01 = 0/04\ \frac{mol}{s}$$

N_2O_5 مول ۶۰ = مول‌های N_2O_5 مصرف شده $\rightarrow$ مول ۲۴ = ۶۰۰ × ۰/۰۴ = مول گازهای حاصل $\frac{5}{2}$

۶۸- گزینه ۳ پاسخ است.

$$4KNO_{3(s)} \rightarrow 2K_2O_{(s)} + 2N_{2(g)} + 5O_{2(g)}$$

$$\overline{R}_{O_2} = 0/6\ mol \cdot s^{-1} \Rightarrow \overline{R}_{KNO_3} = \frac{4}{5}\overline{R}_{O_2} = \frac{4}{5} \times 0/6 = 0/48\ mol \cdot s^{-1}$$

۶۹- گزینه ۱ پاسخ است.

بررسی گزینه‌های ۲ و ۴: واکنش گرماده است.

$$\Delta H = 40 - 60 = -20\ kJ < 0$$

پس گزینه‌ی ۲ و ۴ نادرست هستند.

بررسی گزینه‌ی (۱) چون E_a از E'_a کوچک‌تر است مسیر رفت آسان‌تر و در شرایط برابر سرعت واکنش رفت بیش‌تر است.

بررسی گزینه‌ی (۳) به‌طور کلی هر چه E_a بیش‌تر باشد تأثیر افزایش یا کاهش دما بر تغییر سرعت بیش‌تر خواهد بود.

۷۰- گزینه ۲ پاسخ است.

$$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$$\overline{R}_{N_2O_5} = -\frac{\Delta n_{N_2O_5}}{\Delta t} = -\frac{(0/5 - 2)}{\underset{\text{دقیقه}}{\downarrow 0/5}} = \frac{1/5}{0/5} = 3\ mol \cdot Min^{-1}$$

۷۱- گزینه ۴ پاسخ است.

$$۴KNO_{۳(s)} \rightarrow ۲K_۲O_{(s)} + ۲N_{۲(g)} + ۵O_{۲(g)}$$

$$mol\,KNO_۳ = \frac{۵/۰۵}{۱۰۱} = ۰/۰۵\,mol \Rightarrow \overline{R}_{KNO_۳} = \frac{۰/۰۵}{۵} = ۰/۰۱\,mol\cdot Min^{-۱}$$

$$\Rightarrow \overline{R}_{K_۲O} = \frac{۱}{۲}\overline{R}_{KNO_۳} = \frac{۱}{۲}\times ۰/۰۱ = ۵\times ۱۰^{-۳}\,\frac{mol}{min}$$

۷۲- گزینه ۱ پاسخ است.

$$Fe + ۲HCl \rightarrow FeCl_۲ + H_۲$$

$$\frac{۰/۴}{۱} > \frac{۲\times ۰/۱}{۲}$$

پس سرعت برحسب HCl محاسبه می‌شود ← محدودکننده است

$$\overline{R}_{HCl} = \frac{(۲\times ۰/۱)}{(\frac{۱۰}{۶۰})} = ۱/۲\,mol\cdot Min^{-۱} \Rightarrow \overline{R}_{H_۲} = \frac{۱}{۲}\overline{R}_{HCl} = ۰/۶\,mol\cdot Min^{-۱}$$

۷۳- گزینه ۲ پاسخ است.

در این قسمت با یک جاگذاری ساده یکاهای R و غلظت‌ها، یکای k به‌دست می‌آید.

$$R = k[NO]^۲[H_۲] \Rightarrow \frac{mol}{L\cdot s} = k\ \text{یکای}\cdot\frac{mol^۲}{L^۲}\times\frac{mol}{L} \Rightarrow k\ \text{یکای} = \frac{L^۲}{mol^۲\cdot s}\ \text{یا}\ mol^{-۲}\cdot L^۲\cdot s^{-۱}$$

۷۴- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\begin{cases} ۲NO + H_۲ \rightarrow N_۲ + H_۲O_۲ & \text{مرحله اول واکنش} \\ H_۲O_۲ + H_۲ \rightarrow ۲H_۲O \end{cases}$$

$$R = K[NO]^۲[H_۲] \quad \text{معادله سرعت مرحله اول}$$

$$R' = K(۲[NO])^۲(۳[H_۲])^۱ = ۱۲K[NO]^۲[H_۲] \Rightarrow R' = ۱۲R$$

۷۵- گزینه ۳ پاسخ است.

در ده ثانیه دوم تغییرات غلظت $O_۲$ برابر $۰/۳\times ۱۰^{-۲}$ مول بر لیتر است پس:

$$\overline{R}_{O_۲} = \frac{۰/۳\times ۱۰^{-۲}}{۱۰} = ۳\times ۱۰^{-۴} \Rightarrow \overline{R}_{NO_۲} = ۲\overline{R}_{O_۲} = ۶\times ۱۰^{-۴}\,mol\cdot L^{-۱}\cdot s^{-۱}$$

۷۶- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\overline{R}_{KNO_۳} = ۰/۸ \Rightarrow \overline{R}_{O_۲} = ۰/۸\times\frac{۵}{۴} = ۱\,mol\cdot s^{-۱}$$

$$\Rightarrow \text{اگر } t = ۵ \Rightarrow O_۲\ \text{مول} = ۵\times ۱ = ۵\ \text{مول}$$

۷۷- گزینه ۱ پاسخ است.

$$۴KNO_{۳(s)} \rightarrow ۲K_۲O_{(s)} + ۲N_{۲(g)} + ۵O_{۲(g)}$$

$$\overline{R}_{O_۲} = ۱/۲۸\,\frac{g}{s}\times\frac{۱\,mol}{۳۲\,g} = ۰/۰۴\,mol\cdot s^{-۱}$$

$$\overline{R}_{N_۲} = \frac{۲}{۵}\overline{R}_{O_۲} = \frac{۲}{۵}\times ۰/۰۴ = ۰/۰۱۶\,mol\cdot s^{-۱}$$

$$۰/۰۱۶ = \frac{N_۲\ \text{مول}}{۳۰۰} \Rightarrow N_۲\ \text{مول} = ۴/۸\ mol$$

۷۸- گزینه ۴ پاسخ است.

$$۲Cu^{+} \rightarrow Cu + Cu^{۲+}$$

$$\overline{R}_{Cu} = \frac{۱}{۲}\overline{R}_{Cu^{+}} = ۰/۱\,\frac{mol}{Min}$$

$$۰/۱ = \frac{n_{Cu}}{(\frac{۱۲}{۶۰})} \Rightarrow n_{Cu} = ۰/۱\times ۰/۲ = ۰/۰۲ \Rightarrow Cu\ \text{جرم} = ۰/۰۲\times ۶۴ = ۱/۲۸g$$

۷۹- گزینه ۲ پاسخ است.

$$\overline{R}_{H_2} = \overline{R}_{Mg} = 4\,mol\cdot Min^{-1}$$

$$t = 5s \Rightarrow t = \frac{5}{60}Min = \frac{1}{12}Min$$

$$4 = \frac{\text{مول Mg}}{(\frac{1}{12})} \Rightarrow \text{مول Mg} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3}$$

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x}{24} \Rightarrow x = 8g$$

۸۰- گزینه ۲ پاسخ است.

چون دو واکنش متفاوت هستند مهم‌ترین عامل ماهیت واکنش‌دهنده‌ها است و به‌طور کلی سرعت واکنش فلزات گروه IA از گروه IIA بیش‌تر است، حالا اگر واکنش گروه IA با اسید باشد که قطعاً بیش‌تر خواهد بود.

۸۱- گزینه ۳ پاسخ است.

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = 0/1\,mol\cdot s^{-1} \Rightarrow \overline{R}_A = 0/2\,mol\cdot s^{-1} \Rightarrow \text{مول } mol\,A_{\text{مصرفی}} = 30\times 0/2 = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مول A باقی مانده} & 4 \\ \text{مول B حاصل} & 3 \\ \text{مول C حاصل} & 6 \end{cases} \Rightarrow \text{کل مول‌های موجود در ظرف} = 13$$

۸۲- گزینه ۲ پاسخ است.

با مقایسه آزمایش ۱ و ۲ مرتبه A تعیین می‌گردد (اگر مرتبه A برابر x باشد):

$$\frac{0/6^x}{0/3^x} = 4 \Rightarrow 2^x = 4 \Rightarrow x = 2$$

با مقایسه آزمایش ۱ و ۳ مرتبه B تعیین می‌گردد (اگر مرتبه B برابر y باشد):

$$\frac{0/6^y}{0/3^y} = 2 \Rightarrow 2^y = 2 \Rightarrow y = 1$$

۸۳- گزینه ۲ پاسخ است.

$$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$$\overline{R}_{[NO_2]} = 4\times \overline{R}_{\text{واکنش}} = 4\times 4\times 10^{-4} = 1/6\times 10^{-3}\ mol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$$

$$\overline{R}_{[NO_2]} = 60\times 1/6\times 10^{-3}\ mol\cdot L^{-1}\cdot Min^{-1} = 9/6\times 10^{-2}\ mol\cdot L^{-1}\cdot Min^{-1}$$

۸۴- گزینه ۱ پاسخ است.

$$R = k[NO]^x[H_2]^y$$

$$R' = k(2[NO])^x(\frac{1}{4}[H_2])^y$$

$$R = R' \Rightarrow k[NO]^x[H_2]^y = k\times 2^x[NO]^x\times\frac{1}{4^y}[H_2]^y \Rightarrow 2^x\times\frac{1}{4^y} = 1 \Rightarrow \frac{2^x}{2^{2y}} = 1 \Rightarrow x = 2y \Rightarrow \frac{x}{y} = 2$$

۸۵- گزینه ۴ پاسخ است.

مقایسه آزمایش‌های ۱ و ۲ : $2^x = 2 \Rightarrow x = 1$

مقایسه آزمایش‌های ۱ و ۳ : $2^y = 4 \Rightarrow y = 2$

جاگذاری در آزمایش (۱) $0/05 = k(0/1)^1(0/1)^2 \Rightarrow k = \frac{0/05}{10^{-3}} = 50$

$$R = 50(1)(2)^2 = 200$$

۸۶- گزینه ۳ پاسخ است.

ابتدا باید واکنش موازنه شود:

$$4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش دهنده‌ها}} = 4 \times 0/025 = 0/1 mol \cdot min^{-1} \Rightarrow \text{مول مصرفی واکنش‌دهنده‌ها} = 0/1 \times 20 = 2 \text{ مول}$$

$$\bar{R}_{\text{فرآورده‌ها}} = 9 \times 0/025 = 0/225 mol \cdot min^{-1} \Rightarrow \text{مول تولیدی فرآورده‌ها} = 0/225 \times 20 = 4/5 \text{ مول}$$

$$\text{تغییر مول‌ها در سامانه} = 4/5 - 2 = 2/5$$

۸۷- گزینه ۲ پاسخ است.

ابتدا معادله واکنش را بر اساس تغییرات مول هر ماده می‌نویسیم:

$$2A + 3B \rightarrow 2C + 4D$$

$$\bar{R}_A = \frac{2}{20} = 0/1 \ mol \cdot s^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = 0/05 \ mol \cdot s^{-1}$$

۸۸- گزینه ۴ پاسخ است.

$$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

$$mol N_2O_5 = \frac{54 \times 0/2}{108} = 0/1 \Rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} = \frac{0/1}{\frac{1}{2}} = 0/2 mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = 2\bar{R}_{N_2O_5} = 0/4 mol.min^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = \frac{0/4}{5} = 0/08 mol.L^{-1}min^{-1}$$

مؤسسه آموزشی فرهنگی