سینتیک - خارج از کشور

۱- با توجه به ساز و کار دو مرحله‌ای روبه‌رو، واکنش کلی به کدام صورت است و کدام ماده در این واکنش، نقش کاتالیزگر را دارد؟

$$\begin{cases} ۲NO_{(g)} + O_۲ \longrightarrow ۲NO_۲ \\ NO_{۲(g)} + SO_{۲(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + SO_{۳(g)} \end{cases}$$

۱) $NO_{(g)}$ ، $O_{۲(g)} + ۲SO_{۲(g)} \longrightarrow ۲SO_{۳(g)}$

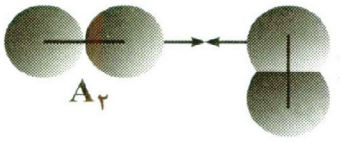
۲) $NO_۲$ ، $۲SO_{۲(g)} + O_{۲(g)} \longrightarrow ۲SO_{۳(g)}$

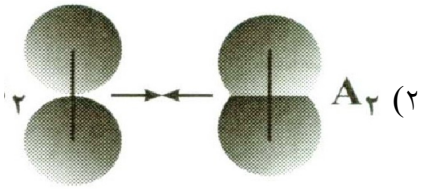
۳) NO ، $NO_{(g)} + O_{۲(g)} + SO_{۲(g)} \longrightarrow NO_{۲(g)} + SO_{۳(g)}$

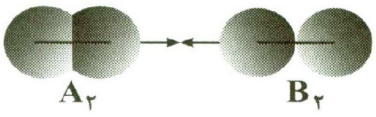
۴) $NO_۲$ ، $NO_{(g)} + O_{۲(g)} + SO_{۲(g)} \longrightarrow NO_{۲(g)} + SO_{۳(g)}$

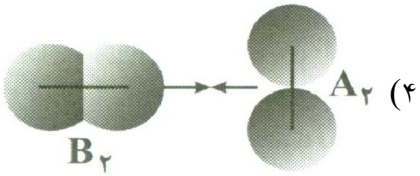
۲- در کدام گزینه مولکول‌های $A_۲$ و $B_۲$، در کدام راستای مشخص شده، اگر با انرژی کافی به یک‌دیگر برخورد کنند، واکنش زیر صورت می‌گیرد؟

$$A_۲ + B_۲ \longrightarrow ۲AB$$

۱) 

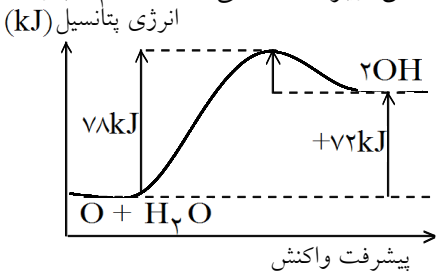
۲) 

۳) 

۴) 

۳- با توجه به شکل روبه‌رو که نمودار انرژی بر حسب پیشرفت واکنش را برای واکنش زیر نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

$$O_{(g)} + H_۲O_{(g)} \longrightarrow ۲OH_{(g)}$$



۱) تبدیل پیچیده‌ی فعال به واکنش‌دهنده‌ها، آسان‌تر از تبدیل آن به فرآورده‌ها است.

۲) واکنشی گرماده است و سرعت آن در جهت برگشت زیاد است.

۳) مقدار ΔH آن، ۱۲ برابر مقدار انرژی فعال‌سازی در جهت برگشت است.

۴) واکنشی گرماگیر است و فرآورده‌ی آن از واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر است.

۴- کدام مطلب نادرست است؟

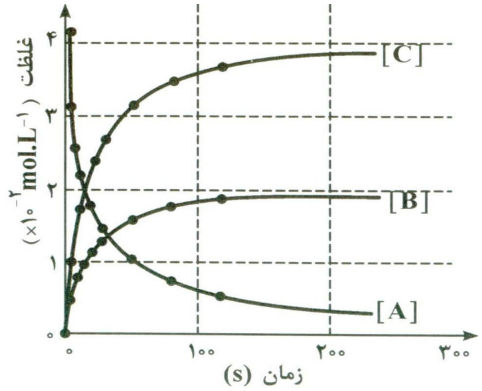
۱) جذب مواد بر روی جذب‌کننده‌های جامد تنها از نوع جذب فیزیکی می‌باشد.

۲) در جذب شیمیایی، ماده‌ی جذب شونده با سطح ماده‌ی جذب کننده، پیوند شیمیایی برقرار می‌کند.

۳) در جذب فیزیکی، بین ذرات ماده‌ی جذب شونده و سطح ماده‌ی جذب کننده، تنها نیروی واندروالسی برقرار می‌شود.

۴) در واکنش هیدروژن‌دارکردن اتن، مولکول‌های هیدروژن روی سطح کاتالیزگر به طور شیمیایی جذب می‌شود.

۵- نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییر غلظت مواد ضمن پیشرفت کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ و بر اساس آن، A می‌تواند گاز ..... باشد و سرعت واکنش از نظر .....، سرعت آن از نظر ..... است.



۱) $2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ - SO_3 - مصرف A دو برابر - تولید B

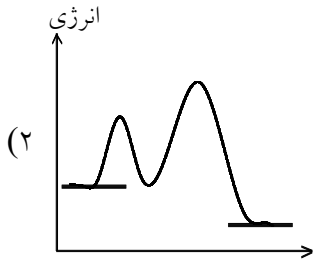
۲) $2SO_3(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ - SO_3 - تولید B دو برابر - مصرف A

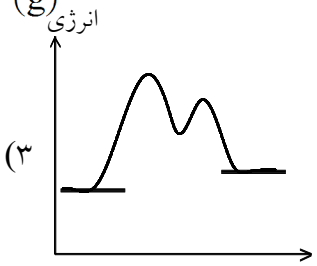
۳) $2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$ - SO_2 - مصرف A برابر با - تولید C

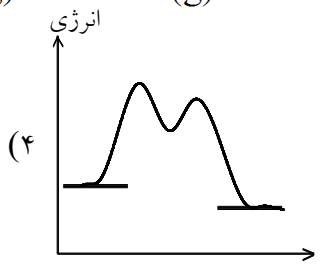
۴) $2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$ - SO_2 - تولید B نصف - مصرف A

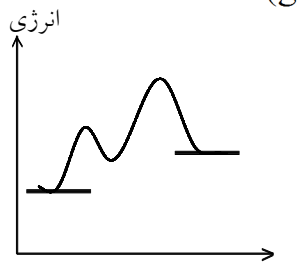
۶- با توجه به واکنش دو مرحله‌ای زیر نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش کلی، به کدام صورت است؟

$$2NO(g) + H_2(g) \xrightarrow{\text{کند}} H_2O_2(g) + N_2(g)$$
$$H_2O_2(g) + H_2(g) \xrightarrow{\text{تند}} 2H_2O(g)$$
$$2NO(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g), \quad \Delta H < 0$$

۱)


۲)


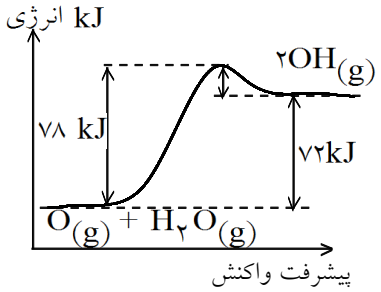
۳)


۴)


۷- اگر در واکنش تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم نیترات، پس از گذشت ۵ دقیقه ۰/۲۸ مول آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز N_2 آزاد شده باشد، مقدار اولیه‌ی پتاسیم نیترات برابر چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)

۱) ۰/۴ - ۰/۰۰۵ ۲) ۰/۴ - ۰/۰۰۰۵ ۳) ۰/۵ - ۰/۰۰۴ ۴) ۰/۵ - ۰/۰۰۰۴

۸- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



۱) ΔH واکنش، برابر ۷۲- کیلوژول است.

۲) واکنش گرماگیر و با افزایش آنتروپی همراه می‌باشد.

۳) $OH_{(g)}$ ، از مخلوط $H_2O_{(g)} + O_{(g)}$، پایدارتر است.

۴) واکنش، تنها در دماهای بالا می‌تواند انجام شود.

۹- کدام مطلب درباره‌ی واکنش $A_{۲(g)} + B_{۲(g)} \longrightarrow ۲AB_{(g)}$, $\Delta H = -۳۰kJ$ نادرست است؟

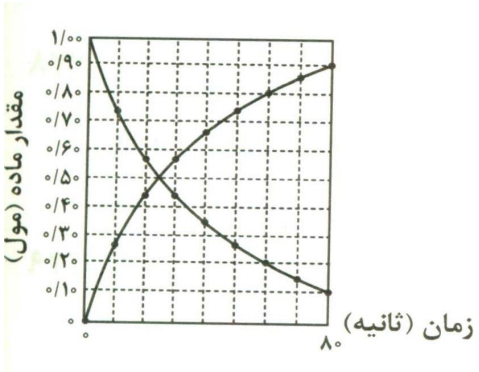
۱) ساختار پیچیده‌ی فعال در آن، به صورت $\begin{matrix} A\ldots A \\ \vdots \quad \vdots \\ B\ldots B \end{matrix}$ است.

۲) با کاهش دما، بر مقدار فرآورده افزوده می‌شود.

۳) سطح انرژی پیچیده‌ی فعال به سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها نزدیک‌تر است.

۴) مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فرآورده بیش‌تر است.

۱۰- نمودارهای شکل روبه‌رو، را به تغییرات غلظت مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش بر حسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده شده، چند مول بر دقیقه است؟



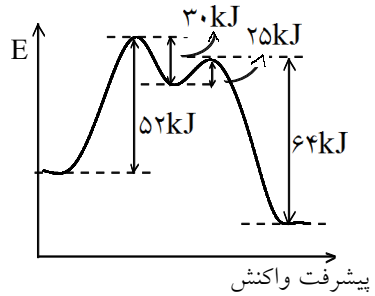
۱) $A \longrightarrow B$, ۰/۵۶۷

۲) $A \longrightarrow B$, ۰/۶۷۵

۳) $A \longrightarrow B + C$, ۰/۵۶۷

۴) $A \longrightarrow ۲B + C$, ۰/۶۷۵

۱۱- با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه درست است؟



۱) $E_a = ۶۹\ kJ$ (برگشت)

۲) $\Delta H = +۱۸kJ.mol^{-۱}$ (رفت)

۳) $E_a = ۱۰۷\ kJ$ (رفت)

۴) $\Delta H = -۴۸\ kJ.mol^{-۱}$ (رفت)

۱۲- ۰/۲ گرم فلز کلسیم در مدت ۴۰ ثانیه در آب حل می‌شود. سرعت متوسط از بین رفتن کلسیم چند مول بر ثانیه است؟ $(Ca = ۴۰)$

۱) $\frac{۱}{۸۰۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۴۰۰}$ ۳) $\frac{۱}{۲۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۴۰۰۰}$

۱۳- در یک واکنش شیمیایی گرماگیر E_a واکنش برگشت ۵/۵ کیلوژول و $\Delta H = +۶۸$ کیلوژول می‌باشد. E_a واکنش رفت چند کیلوژول است؟

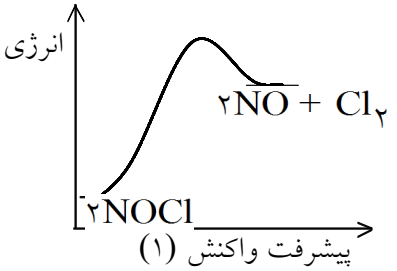
۱) ۷۳/۵ ۲) ۷۵ ۳) ۵۶/۵ ۴) ۶۲/۵

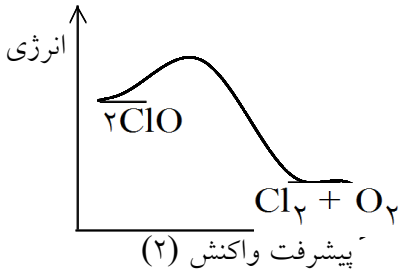
۱۴- با توجه به جدول زیر، که به واکنش: $2NO_{(g)} + 2H_2(g) \longrightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$، مربوط است، کدام مطلب درست است؟

شماره ی آزمایش	غلظت واکنش دهنده ها در آغاز واکنش $(mol.L^{-1})$		سرعت واکنش پس از گذشت مدت کوتاهی از آغاز واکنش $(mol.L^{-1}.s^{-1})$
	$[H_2(g)]$	$[NO(g)]$	
۱	۰/۱	۰/۱	$۱/۲۳ \times ۱۰^{-3}$
۲	۰/۲	۰/۱	$۲/۴۶ \times ۱۰^{-3}$
۳	۰/۱	۰/۲	$۴/۹۲ \times ۱۰^{-3}$

۱) تغییر غلظت مولی هر دو گاز، به یک اندازه در سرعت واکنش موثرند.
۲) سرعت این واکنش، با توان دوم غلظت مولی هر دو واکنش دهنده متناسب است.
۳) تغییر غلظت مولی گاز NO در مقایسه با گاز H_2، تأثیر بیش‌تری بر سرعت واکنش دارد.
۴) سرعت این واکنش، با حاصل ضرب مولی هر یک از واکنش‌دهنده‌ها، به یک میزان متناسب است.

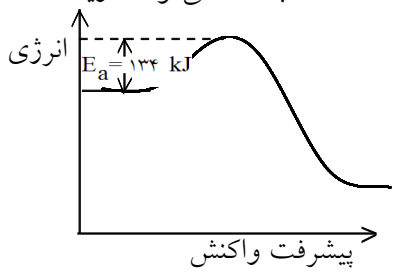
۱۵- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش، در واکنش‌های تجزیه‌ی NOCl و ClO مربوط است، می‌توان دریافت که واکنش ..... گرما ....., تجزیه‌ی ..... تر و مقدار انرژی فعال سازی آن ..... است.





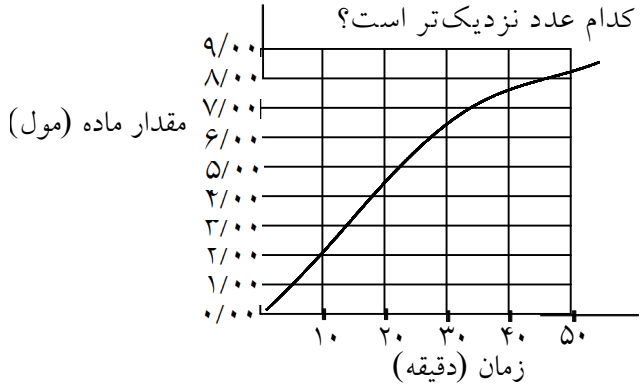
۱) ۱- گیر - NOCl دشوار - کم‌تر
۲) ۲- ده - ClO آسان - کم‌تر
۳) ۱- گیر - NOCl آسان - بیش‌تر
۴) ۲ - ده - ClO دشوار - کم‌تر

۱۶- با توجه به شکل روبه‌رو اگر تفاوت سطح انرژی پیچیده‌ی فعال و فراورده‌ها، برابر با ۳۶۰kJ باشد، می‌توان دریافت که ΔH این واکنش برابر با ..... کیلوژول و ..... .



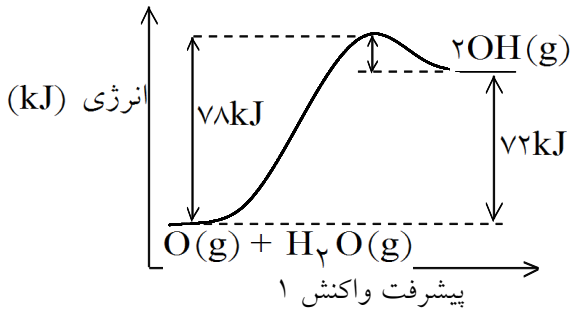
۱) ۲۲۶- واکنش با کاهش آنتروپی همراه است.
۲) ۲۲۶+ واکنش با افزایش سطح انرژی همراه است.
۳) ۲۲۶+ مجموع انرژی های پیوندی واکنش دهنده‌ها از مجموع انرژی‌های پیوندی فراورده‌ها بیش‌تر است.
۴) ۲۲۶-، مجموع ΔHهای تشکیل فراورده‌ها از مجموع ΔHهای تشکیل واکنش دهنده‌ها کوچک‌تر است.

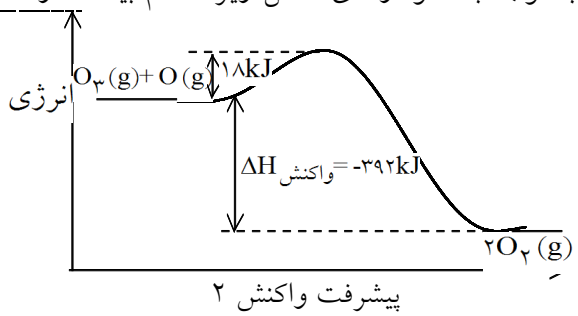
۱۷- با توجه به نمودار روبه‌رو، که تغییرات مقدار ماده‌ی B را در واکنش فرضی $A \rightarrow B$ نسبت به زمان در شرایط آزمایش نشان می‌دهد، نسبت سرعت متوسط تشکیل ماده‌ی B در فاصله‌ی زمانی از ۲۰ دقیقه تا ۳۰ دقیقه، به سرعت متوسط تشکیل آن در فاصله‌ی زمانی ۳۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۳

۱۸- با توجه به نمودارهای شکل زیر، کدام بیان نادرست است؟





۱) سرعت واکنش ۱، از سرعت واکنش ۲، کم‌تر است.
۲) تفاوت ΔH دو واکنش برابر با $320kJ$ است.
۳) در واکنش ۱، انرژی فعال سازی در جهت رفت، ۱۳ برابر آن در جهت برگشت است.
۴) واکنش ۲ گرماده و انرژی فعال سازی آن در جهت برگشت برابر $410kJ$ است.

۱۹- برای انجام یک واکنش شیمیایی باید برخوردهایی بین ذره‌های واکنش‌دهنده‌ها انجام گیرد. این برخوردها چه ویژگی‌هایی باید داشته باشد؟
۱) تعداد زیاد برخوردها ۲) جهت مناسب برخوردها ۳) انرژی لازم موقع برخورد ۴) هر سه مورد

جواب سینتیک - خارج از کشور

۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. برای پیدا کردن واکنش کلی، ابتدا طرفین واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده و سپس با واکنش اول جمع می‌نماییم.

$$\begin{cases} \cancel{2NO_{(g)}} + O_{2(g)} \longrightarrow \cancel{2NO} \\ \cancel{2NO_{2(g)}} + 2SO_{2(g)} \longrightarrow \cancel{2NO_{(g)}} + 2SO_{3(g)} \end{cases} +$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad \text{(واکنش کلی)}$$

NO در مرحله‌ی اول مصرف شده و در مرحله‌ی دوم مجددا تولید شده است و نقش کاتالیزگر را دارد.

۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شرط آن‌که دو مول AB تشکیل شود، آن است که هر دو اتم A با هر دو اتم B برخورد نمایند. چنین برخوردی فقط در گزینه‌ی ۲ مشاهده می‌شود.

۳- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

۱) اختلاف سطح انرژی پیچیده‌ی فعال با فراورده‌ها کم‌تر است. از این‌رو تبدیل پیچیده‌ی فعال به فراورده‌ها، آسان‌تر از تبدیل آن به واکنش‌دهنده‌ها است.

۲) این نمودار متعلق به یک واکنش گرماگیر است.

۳) ابتدا مقداری انرژی فعال‌سازی برگشت را محاسبه می‌کنیم: $\Delta H = Ea_{\text{رفت}} - Ea_{\text{برگشت}}$

$$+72 = 78 - Ea_{\text{برگشت}} \longrightarrow Ea_{\text{برگشت}} = 6\ kJ$$

اکنون مقدار ΔH را بر مقدار انرژی فعال‌سازی برگشت تقسیم می‌نماییم: $\frac{\text{مقدار } \Delta H}{\text{مقدار Ea برگشت}} \longrightarrow \frac{72}{6} = 12$ برابر

۴) سطح انرژی فرآورده از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است و بنابراین فرآورده از واکنش‌دهنده‌ها ناپایدارتر است.

۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. جذب سطحی در سطح جامدها به دو صورت فیزیکی و شیمیایی انجام می‌شود. در جذب فیزیکی ماده‌ی جذب‌شونده با سطح جاذب هیچ‌گونه پیوند شیمیایی تشکیل نمی‌دهد و تنها جاذبه‌هایی از نوع وان‌درووالسی مشاهده می‌شود. در صورتی‌که در جذب شیمیایی ماده‌ی جذب شونده با سطح جاذب پیوند شیمیایی تشکیل می‌دهد.

۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. این نمودار مربوط به تغییر غلظت مواد، ضمن پیشرفت در واکنش زیر می‌باشد:

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

نمودار غلظت - زمان برای واکنش دهنده‌ها نزولی و برای فرآورده‌ها صعودی است . از این‌رو نمودار A متعلق به واکنش‌دهنده (SO_3) و نمودارهای B و C متعلق به فرآورده‌ها هستند. ضمنا سرعت واکنش از نظر مصرف A دو برابر سرعت آن از نظر تولید B است. زیرا در مدت زمان مشابه، تغییر غلظت A دو برابر تغییر غلظت B می‌باشد.

۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش کلی گرماده است، پس باید سطح انرژی فرآورده‌ی نهایی از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر باشد (در گزینه‌های ۱ و ۳) ضمنا سرعت مرحله‌ی اول واکنش کند و مرحله‌ی دوم واکنش تند است. پس باید انرژی فعال‌سازی مرحله‌ی اول از مرحله‌ی دوم بیش‌تر باشد. (در گزینه‌ی ۳).

۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $500^\circ C$ مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود و گاز N_2 آزاد می‌نماید. ابتدا مقدار مول تجزیه شده‌ی پتاسیم نیترات را به‌دست می‌آوریم.

$$4KNO_3 \xrightarrow{\text{بالای } 500^\circ C} 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$$

$$\frac{x \text{ mol}}{4} \quad \frac{0/06 \text{ mol}}{2} \longrightarrow x = 0/12 \text{ mol } KNO_3$$

مقدار باقی مانده + مقدار تجزیه شده = مقدار اولیه ی پتاسیم نیترات

$$\longrightarrow 0/12 \text{ mol} + 0/28 \text{ mol} = 0/4 \text{ mol } KNO_3$$

برای محاسبه‌ی سرعت تشکیل گاز اکسیژن ابتدا باید تعداد مول‌های تولید شده‌ی اکسیژن را به‌دست آوریم.

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

$$\frac{0/12 \text{ mol}}{4} \quad \frac{x \text{ mol}}{5} \longrightarrow x = 0/15 \text{ mol } O_2 \text{ (تولید می شود)}$$

$$\overline{R}O_2 = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/15 \text{ mol}}{5 \times 60 \text{ s}} = 0/0005 \text{ mol.s}^{-1}$$

۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

۱) واکنش گرماگیر است، پس ΔH واکنش برابر $+72$ کیلوژول است.

۲) تعداد مولکول‌های گازی در طرفین معادله‌ی $O_{2(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2OH_{(g)}$ برابر است. در این شرایط هر طرف که تنوع ترکیب‌های آن بیش‌تر است. اندکی بی‌نظمی بیشتری دارد. در این واکنش، تنوع ترکیب‌ها در سمت چپ معادله بیش‌تر است. از این‌رو این واکنش همراه با کاهش آنتروپی است.

۳) سطح انرژی $OH_{(g)}$ بالاتر است و بنابراین ناپایدارتر می‌باشد.

۴) این واکنش گرماگیر است و طبق اصل لوشاتلیه، تنها در دماهای بالا می‌تواند انجام شود.

$$\uparrow q + O_{(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons 2OH_{(g)}$$

۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی هر چهار گزینه:

۱) در این واکنش پیوندهای A_2 و B_2 شکسته می‌شوند و پیوندهای جدید AB تشکیل می‌شوند. در ساختار پیچیده‌ی فعال باید پیوندهای در حال شکستن و در حال تشکیل با نقطه‌چین نمایش داده شوند. از این‌رو ساختار پیچیده‌ی فعال این واکنش به‌صورت نشان داده شده در گزینه‌ی (۱) رسم می‌شود.

۲) در واکنش‌های گرماده، با کاهش دما تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و بر مقدار فرآورده افزوده می‌شود.

۳) در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است، از این‌رو سطح انرژی پیچیده‌ی فعال به سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها نزدیک‌تر است.

۴) ΔH واکنش با استفاده از انرژی‌های پیوندی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

ΔH(واکنش) = (مجموع انرژی پیوندی واکنش‌دهنده‌ها) - (مجموع انرژی پیوندی فرآورده)

چون واکنش گرماده است و ΔH منفی است، پس مجموع انرژی‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه باآفراورده، کم‌تر است.

۱۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در مدت زمان معین، مقدار مصرف واکنش‌دهنده‌ها با مقدار تولید فرآورده برابر است. پس این نمودار می‌تواند متعلق به واکنش $A \longrightarrow B$ باشد، سرعت متوسط واکنش بر حسب مصرف واکنش‌دهنده‌ها در فاصله‌ی زمانی داده شده به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\overline{R}_A = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{(۰/۱ - ۱/۰)\ mol}{\frac{۸۰}{۶۰}min} = ۰/۶۷۵\ mol.min^{-۱}$$

۱۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. E_a برگشت برابر اختلاف سطح انرژی فرآورده‌ها تا بالاترین قله‌ی نمودار است و در نمودار ارایه شده به صورت زیر محاسبه می‌شود.

E_a برگشت $= ۶۴ + ۳۰ - ۲۵ = ۶۹\ kJ$

۱۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول‌های کلسیم از بین رفته را به‌دست می‌آوریم.

$$?\ mol\ Ca = ۰/۲\ \not{g}\ Ca \times \frac{۱\ mol\ Ca}{۴۰\ \not{g}\ Ca} = \frac{۱}{۲۰۰}\ mol\ Ca$$

$$\overline{R}_{ca} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{\frac{-۱}{۲۰۰}mol}{۴۰s} = \frac{۱}{۸۰۰۰}mol.s^{-۱}$$

۱۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H = E_{a(رفت)} - E_{a(برگشت)}$$
$$+۶۸ = E_{a(رفت)} - ۵/۵ \longrightarrow E_{a(رفت)} = ۷۳/۵\ kJ$$

۱۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. از مقایسه‌ی داده‌های آزمایش‌های ۱ و ۲ دیده می‌شود که با دو برابر شدن غلظت $H_۲$ سرعت واکنش دو برابر شده است و از مقایسه‌ی داده‌های آزمایش‌های ۱ و ۳ دیده می‌شود که با دو برابر شدن غلظت NO، سرعت واکنش چهار برابر شده است. پس تغییر غلظت مولی گاز NO در مقایسه با گاز $H_۲$، تأثیر بیش‌تری بر سرعت واکنش دارد.

۱۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در نمودار مربوط به واکنش (۲)، سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است. بنابراین واکنش (۲) گرماده است. ضمناً انرژی فعال‌سازی واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱) کم‌تر است، از این رو تجزیه‌ی ClO نسبت به تجزیه‌ی NOCl آسان‌تر است.

۱۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار، انرژی فعال‌سازی رفت برابر ۱۳۴kJ می‌باشد. انرژی فعال سازی برگشت نیز برابر تفاوت سطح انرژی پیچیده‌ی فعال و فراورده‌ها است که مطابق صورت تست برابر با ۳۶۰kJ می‌باشد. با این شرایط می‌توان ΔH واکنش را محاسبه نمود:

$$\Delta H\ (واکنش) = Ea\ (رفت) - Ea(برگشت) = ۱۳۴ - ۳۶۰ = -۲۲۶kJ$$

۱۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مطابق نمودار، در دقایق ۲۰ و ۳۰ و ۴۰ مقدار ماده‌ی B به ترتیب برابر ۴/۵ و ۶/۵ و ۷/۵ مول می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{۶/۵ - ۴/۵}{۳۰ - ۲۰} = ۰/۲ \ mol.min^{-۱}$$

$$\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{۷/۵ - ۶/۵}{۴۰ - ۳۰} = ۰/۱ \ mol.min^{-۱}$$

با توجه به سرعت‌های به دست آمده می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه}}{\text{سرعت متوسط تشکیل B در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۳۰ دقیقه}} = \frac{۰/۲}{۰/۱} = ۲$$

۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش (۱) گرماگیر است و ΔH آن برابر $+۷۲kJ$ می‌باشد. این در حالی است که واکنش (۲) گرماده است و ΔH آن $-۳۹۲kJ$ است.

بنابراین تفاوت ΔH این دو واکنش به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{تفاوت } \Delta H \text{ دو واکنش} = +۷۲ - (-۳۹۲) = +۴۶۴ \ kJ$$

۱۹- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. مطابق نظریه‌ی برخورد، یک واکنش شیمیایی هنگامی روی می‌دهد که بین ذره‌های واکنش دهنده برخوردی مؤثر صورت گیرد. این برخوردها در صورتی که شرایط زیر را داشته باشند به تولید فرآورده می‌انجامد. این سه ویژگی عبارت‌اند از:

۱) تعداد برخوردها زیاد باشد.

۲) جهت‌گیری ذره‌ها هنگام برخورد مناسب باشد.

۳) انرژی ذره‌ها هنگام برخورد کافی باشد.