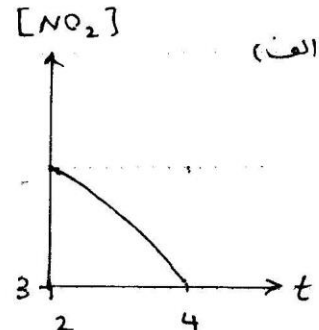
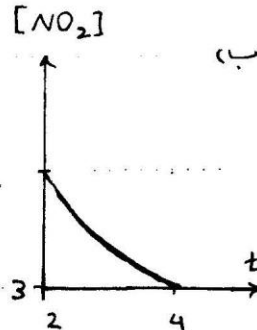
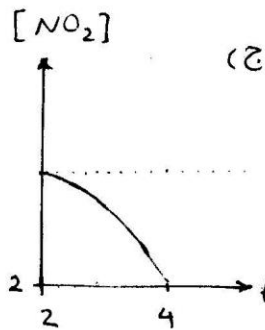
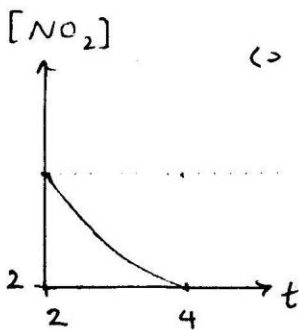
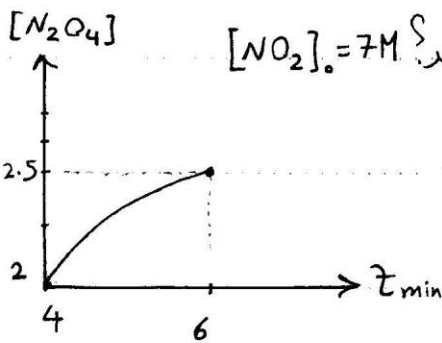


سوالات سطح ساده:

۱- در واکنش معادلی $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، اگر نمودار غلظت زمان N_2O_4 در

بازه زمانی ۴ الی ۶ دقیقه به شکل زیر باشد، کدام گزینه نمودار غلظت زمان NO_2 را

در بازه زمانی ۲ الی ۴ دقیقه به درستی نشان می‌دهد؟ $[NO_2]_0 = 7M$



۲- افزایش غلظت بر کدام واکنش زیر بیشترین تأثیر را دارد؟



۳- در یک واکنش گرماگیر، با افزودن یک کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال سازی واکنش

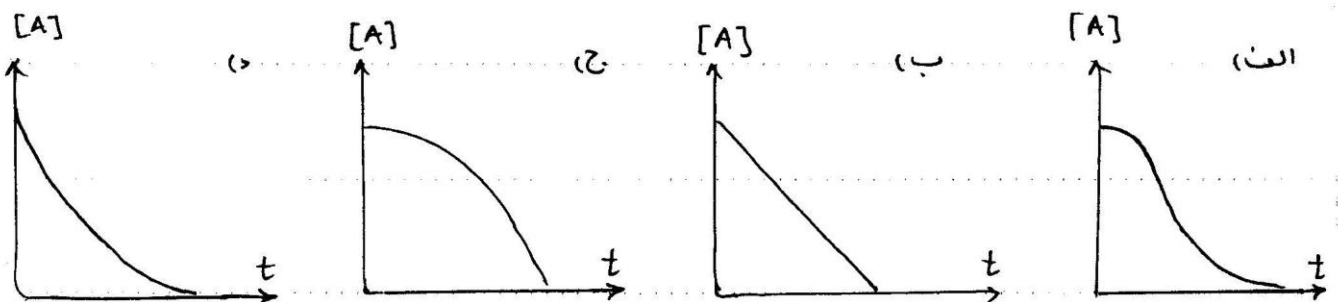
رفت ۲۰٪ کاهش پیدا کرده است. انرژی فعال سازی واکنش برگشت چه تغییری می کند؟

الف) تغییری نمی کند ب) ۲۰٪ کاهش می یابد

ج) بیش از ۲۰٪ کاهش می یابد د) کمتر از ۲۰٪ کاهش می یابد

۴- کدام گزینه نمودار غلظت زمان واکنشگر A را برای واکنش اتوکاتالیزی زیر که در

آن فراورده نقش کاتالیزوری ایفا می کند، به درستی نشان داده است؟ $A \rightarrow \text{Product}$



۵- کدامیک به سرعت مسیر رفت واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ می تأثیر است؟

الف) تکه تکه کردن ید ب) تغییر دما

ج) خارج کردن پیوسته HI از محیط آزمایش د) تغییر غلظت گاز هیدروژن

۶- با توجه به جدول زیر که سرعت اولیه واکنش $A+B+C \rightarrow \text{Product}$ را برای

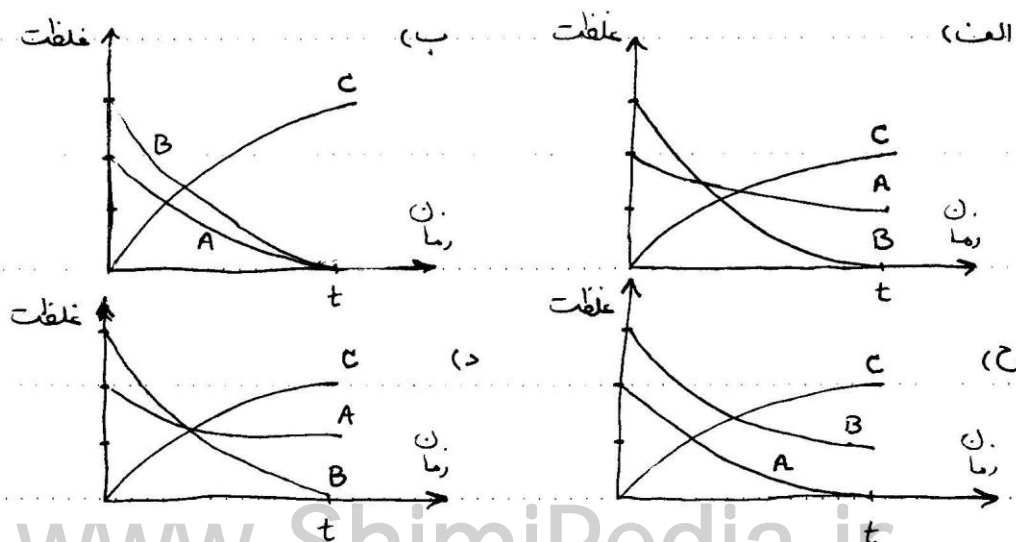
غلظت‌ها مختلف واکنش دهنده‌ها نشان می‌دهد، ثابت سرعت واکنش را بیابید.

[A]	[B]	[C]	Rate ($\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$)
1	2	3	0.09
2	2	6	2.88
2	4	3	1.44

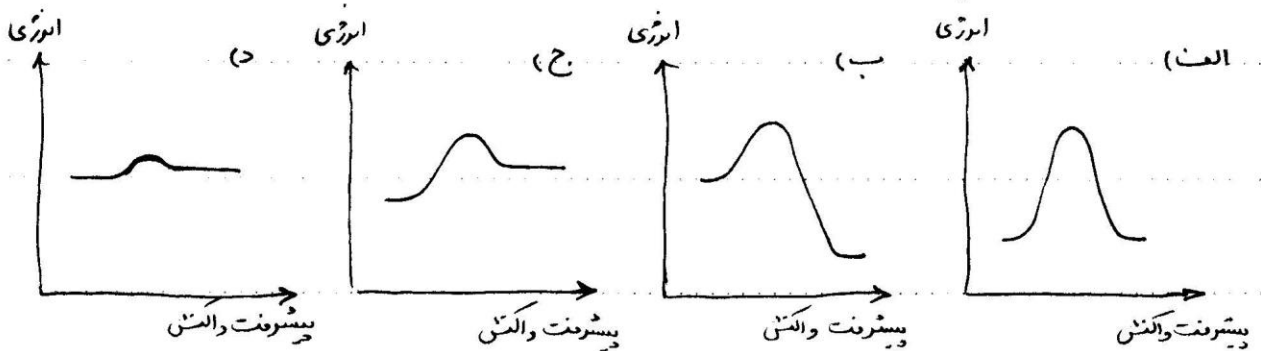
الف، 5×10^{-4} ب، 2×10^{-3} ج، 2×10^{-4} د، 5×10^{-3}

۷- در واکنش $A + 3B \rightarrow 2C$ ، اگر $2[B]_0 = 3[A]_0$ و واکنش تا مرز کامل شدن

پیشرفت کند، کدام گزینیه نمودار غلظت زمان واکنش را به درستی نشان می‌دهد؟

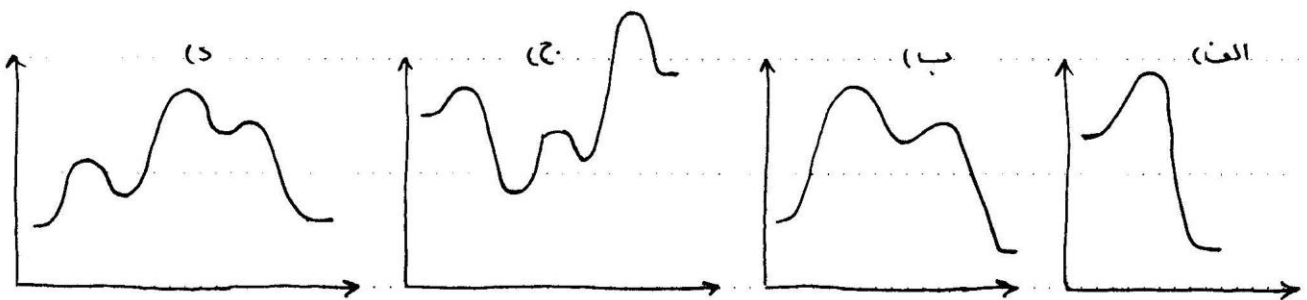


۸- سرعت واکنش رفت در کدام گزینہ بیشترین است؟



۹- در یک واکنش چند مرحله k_1 ثابت سرعت واکنش با ثابت سرعت مرحله دوم برابر است.

کدام نمودار انرژی - یسروفت واکنش می‌تواند مربوط به این واکنش باشد؟



۱۰- در واکنش مرضی $A+B \rightarrow C$ دو مسأله زیر صورت گرفته است: ۱- غلظت A ناسری بر

سرعت واکنش ندارد و ۲- تغییر غلظت B در بازه زمانی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه از بازه زمانی ۵ تا ۱۵ ثانیه بیشتر است

کدام گزاره قطعاً صحیح است؟ (الف) A در کمترین مرحله واکنش درگیر است.

(ب) B در کمترین سرعت واکنش بقتی ندارد. (ج) غلظت A در طی واکنش ثابت باقی می‌ماند.

(د) C واکنش را کاتالیز می‌کند.

سوالات سطح متوسط:

۱۱- در واکنش مرتبہ اول $A \rightarrow \text{Product}$ ، اگر غلظت A در زمان $t = 10$ س برابر یک مولار

بودہ و مقدار ثابت سرعت واکنش $K = 3 \text{ min}^{-1}$ باشد، غلظت A در زمان $t = 60$ س چقدر است؟

الف) 0.082 M ب) 0.092 M ج) 0.112 M د) 0.142 M

۱۲- اگر در واکنش فرضی $C \rightarrow 2A + 3B$ ، رابطہ سرعت فرضی بہ شکل $[C]_t = [C]_0 \times \frac{t+1}{t^2+1}$

باشد، در صورتیکہ $[C]_0 = 2 \text{ M}$ باشد، چه مقدار زمان لازم است تا غلظت A بہ سه مولار برسد؟
(t بر حسب ساعت)

الف) ۹۳ دقیقہ ب) ۱۵۷ دقیقہ ج) ۲۱۹ دقیقہ د) ۲۷۹ دقیقہ

۱۳- اگر در واکنش مرتبہ اول $A \rightarrow \text{Product}$ ، غلظت A در زمانها 10 س و 20 س بہ ترتیب

2 و 1.5 مولار باشد، ثابت سرعت واکنش K ، بر حسب (s^{-1}) برائینہ کدام است؟

الف) 0.188 s^{-1} ب) 0.288 s^{-1} ج) 0.388 s^{-1} د) 0.088 s^{-1}

موضوع: سینتیک

تاریخ: خردادماه ۹۵

پهه کنده: حامد کعبی

۱۴- واکنشگر A در دو واکنش مستقل ۱ و ۲ با غلظت یکسان شرکت می‌کند. در صورتیکه واکنش

۱ از مرتبه اول و واکنش دوم از مرتبه دوم باشد، چه رابطه‌ای میان نیمه عمر A در دو

واکنش ۱ و ۲ وجود دارد؟ مرتبه اول $A \rightarrow \text{Product}$: واکنش ۱

مرتبه دوم $2A \rightarrow \text{Product}$: واکنش ۲

الف، نیمه عمر A در واکنش ۱ و ۲ با هم برابر است.

ب، نیمه عمر A در واکنش ۱ از واکنش ۲ بیشتر است.

ج، نیمه عمر A در واکنش ۲ از واکنش ۱ بیشتر است.

د، به غلظت A بستگی دارد.

۱۵- در صورتیکه نیمه عمر ماده A در یک واکنش مرتبه دوم 120_s باشد، غلظت ماده A

پس از 600_s چقدر است؟

الف، $\frac{[A]_0}{4}$

ب، $\frac{[A]_0}{5}$

ج، $\frac{[A]_0}{6}$

د، $\frac{[A]_0}{7}$

سوالات سطح صفت:

۱۶- در واکنش تجزیه نیتروگلیسیرین، بیشترین نسبت $\frac{R_{max}}{R_{min}}$ فرآورده ها کدام است؟

- الف) ۲ ب) ۳ ج) ۶ د) ۱۲

۱۷- چگالی مقدار گاز N_2O_5 در یک ظرف در بسته $0.442 \frac{g}{L}$ می باشد، گاز وقت تجزیه

قرار گرفته و در یک واکنش مرتبه اول با ثابت سرعت $1.35 \times 10^{-4} s^{-1}$ به NO_2 و O_2 تجزیه

می شود. پس از چند دقیقه غلظت N_2O_5 به $0.001 \frac{mol}{L}$ می رسد؟

- الف) ۱۷۳ دقیقه ب) ۲۱۳ دقیقه ج) ۱۰۹ دقیقه د) ۵۸ دقیقه

۱۸- در یک ظرف در بسته در دما K ثابت واکنش مرتبه دوم $A + B \rightarrow C$ صورت می پذیرد

($Rate = k[A][B]$). اگر غلظت اولیه هر دو واکنشگر یکسان بوده و در لحظه $t = 0$ برابر با 2 atm

باشد، پس از گذشت ۵ دقیقه فشار جزئی C کدام است؟ $K = 5 \times 10^{-3} \frac{L}{mol \cdot s}$

الف) $2 - \frac{2RT}{RT-3}$ ب) $\frac{2RT}{RT+3}$

ج) $2 - \frac{2RT}{RT+3}$ د) $\frac{2RT}{RT-3}$

موضوع: سینتیک

تاریخ: ... خرداد ۹۵

تهیه کننده: حامد گنجی

۱۹- در واکنش مرتبه دوم از نوع $A + A \rightarrow \text{Product}$ ، اگر غلظت A در زمانها 100_s و 500_s

به ترتیب ۱ و ۲ مولار باشد، غلظت A در لحظه $t = 900_s$ چقدر است؟

الف) $\frac{1}{2} M$ ب) $\frac{1}{3} M$ ج) $\frac{2}{3} M$ د) $\frac{3}{4} M$

۲۰- دو واکنش مرتبه اول زیر را در نظر بگیرید. اگر $[A]_0 = 2 [C]_0$ $A \rightarrow B$

باشد، با فرضی $[A] = [C]$ پس از ۱ دقیقه از شروع واکنش، کدام $C \rightarrow D$

رابطه در خصوص ثابت سرعت دو واکنش صحیح است؟

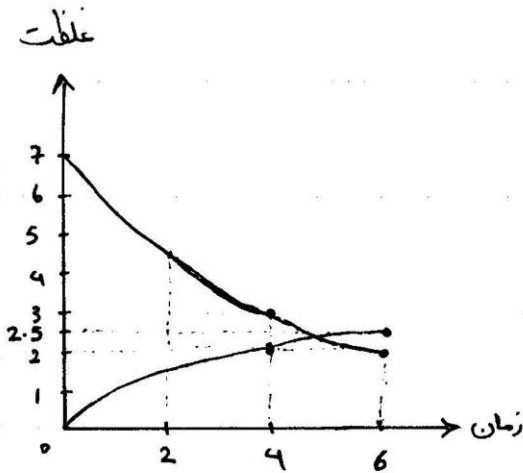
الف) $k - k' = \frac{\ln 2}{2}$ ب) $k - k' = \ln 2$

ج) $k + k' = \frac{\ln 2}{2}$ د) $k + k' = \ln 2$

موضوع: **پاسخنامه سینیک**

تاریخ: **خرداد ۹۵**

بهبه کننده: **حامد لنگیا**



۱- پاسخ گزینه «ب»

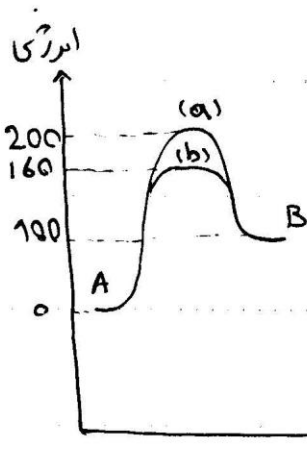
با توجه به داده‌ها مسئله نمودار غلظت زمان به شکل

روبروی باشد:

۲- پاسخ گزینه «د»

سؤال اشاره γ به نیایدی بردن یا نبودن واکنش‌ها نکرده، با توجه به اینکه مرتبه واکنش‌ها مشخص

نیست، نمی‌توان به این سؤال پاسخ داد.



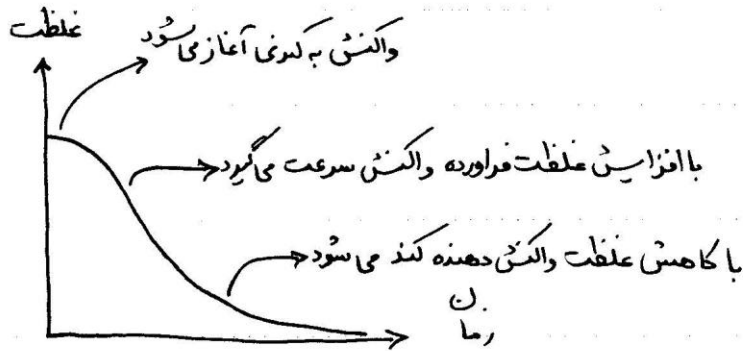
۳- پاسخ گزینه «ج»

با ذکر یک مثال ساده به این پرسش پاسخ می‌دهیم

مسیر (a) مسیر عمومی واکنش و مسیر (b)

مسیر واکنش در حضور کاتالیز را نشان می‌دهد.

مسأله می‌کند در مثال روبرو ۲۰٪ کاهش E_a با ۴۰٪ کاهش E_a همراه است.



۴- پاسخ گزینه «د الف»

۵- پاسخ گزینه «ج»

خارج کردن پیوسته فراورده سرعت واکنش برگشت را کند کرده و تعادل را به راست جابجایی کند اما تأثیری در سرعت واکنش رفت ندارد.

۶- پاسخ گزینه «د»

A	B	C	Rate
1	2	3	0.09 → 1
2	2	6	2.88 → 32
2	4	3	1.44 → 16

برای سهولت در حل سوال سرعت‌ها را بر کوچکترین

آن‌ها تقسیم می‌کنیم تا نسبت‌ها حاصل شود.

درجه واکنش نسبت به واکنشگر A را x ، نسبت به واکنشگر B را y و نسبت به

واکنشگر C را z در نظر می‌گیریم. داریم:

ادامه پاسخ سوال ۶:

$$\begin{cases} 1^x \times 2^y \times 3^z = 1 \\ 2^x \times 2^y \times 6^z = 32 \end{cases} \rightarrow \frac{2^x \times 6^z}{3^z} = \frac{32}{1} \Rightarrow 2^x \times 2^z = 2^5 \Rightarrow x+z = 5 \quad \textcircled{I}$$

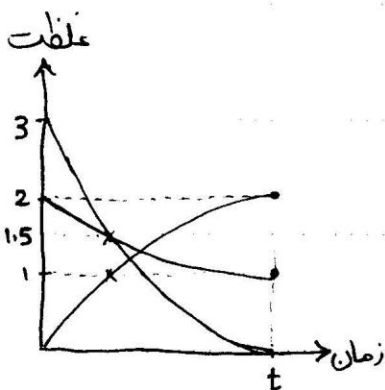
$$\begin{cases} 1^x \times 2^y \times 3^z = 1 \\ 2^x \times 4^y \times 3^z = 16 \end{cases} \rightarrow \frac{2^x \times 4^y}{2^y} = \frac{16}{1} \Rightarrow 2^x \times 2^y = 2^4 \Rightarrow x+y = 4 \quad \textcircled{II}$$

$$\begin{cases} 2^x \times 2^y \times 6^z = 32 \\ 2^x \times 4^y \times 3^z = 16 \end{cases} \rightarrow \frac{2^y \times 6^z}{4^y \times 3^z} = \frac{32}{16} \Rightarrow \frac{2^z}{2^y} = 2 \Rightarrow z-y = 1 \quad \textcircled{III}$$

$\textcircled{I}, \textcircled{II}, \textcircled{III} \Rightarrow x=3, y=1, z=2$

$$\text{Rate} = K [A]^3 [B]^1 [C]^2 \Rightarrow 0.09 = K \times 1^3 \times 2^1 \times 3^2 \Rightarrow K = 5 \times 10^{-3}$$

۷- پاسخ گزینه «الف»



با توجه به استوکیومتری واکنش، B واکنشگر محدود کننده است و

A واکنشگر اضافی است. اگر $[A]_0 = 2$ و $[B]_0 = 3$ مرفق

کنیم. در لحظه ای که $[A] = [B] = 1.5$ می‌گیرد، $[C] = 1$ می‌باشد.

۸- یاسف گزینم «د»

هرم E_{act} واکنش کوچکتر باشد، سرعت واکنش بالاتر است.

۹- یاسف گزینم «د»

باید دنبال واکنشی بگردیم که مقدار E_{act} مرحله دوم آن به شکل معناداری از سایر مراحل بیشتر باشد.

۱۰- یاسف گزینم «د»

با توجه به اینکه $[A]$ تأثیری بر سرعت واکنش ندارد، لذا مرتبه واکنش نسبت به آن صفر است. این مسئله لزوماً به معنای ثابت بودن $[A]$ هین واکنش نیست. با توجه به اینکه سرعت مصرف B و کاهش غلظت آن پس از شروع واکنش افزایش یافته می‌توان نتیجه گرفت C یعنی فراورده، واکنش را کاتالیز می‌کند.

باسعناہ سینیک

تاریخ: خردادماہ ۹۵

سید کسره حامد کنجی

۱۱- پاسخ گزینہ «الف»

$$[A]_0 = [A]_t \cdot e^{kt} = 1 \times e^{3 \times \frac{10}{60}} = 1.65 \text{ M}$$

$$[A]_{60} = [A]_0 \cdot e^{-kt} = 1.65 \times e^{-3 \times \frac{60}{60}} = 0.082 \text{ M}$$

۱۲- پاسخ گزینہ «د»

طبق استوکیومتری واکنش برای آنکه غلظت A برابر 3M برسد، باید غلظت C از 2M برابر 0.5M کاهش یابد.

$$[C]_t = [C]_0 \times \frac{t+1}{t^2+1} \Rightarrow \frac{0.5}{2} = \frac{t+1}{t^2+1}$$

$$\Rightarrow 0.5t^2 - 2t - 1.5 = 0 \Rightarrow t = 4.65 \text{ h} \approx 279 \text{ min}$$

۱۳- پاسخ گزینہ «ب»

$$[A]_t = [A]_0 \cdot e^{-kt}$$

$$\begin{cases} t=10 \text{ s} \rightarrow [A]_0 \cdot e^{-10k} = 2 \\ t=20 \text{ s} \rightarrow [A]_0 \cdot e^{-20k} = 1.5 \end{cases} \rightarrow \frac{[A]_0 \cdot e^{-10k}}{[A]_0 \cdot e^{-20k}} = \frac{2}{1.5}$$

$$\Rightarrow e^{10k} = \frac{4}{3} \Rightarrow k = 0.288 \text{ s}^{-1}$$

موضوع: باسفنامه سینتیک

تاریخ: خردادماه ۹۵

تهیه کننده: حامد کنجی

۱۴- پاسخ گزینه «د»

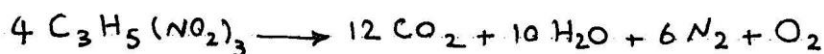
نیم عمر یک واکنش معین مرتبه اول صرفنظر از غلظت اولیه واکنش یکسان است، اما نیم عمر یک واکنش معین مرتبه دوم به غلظت اولیه واکنش دهنده بستگی دارد.

۱۵- پاسخ گزینه «ج»

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k[A]_0} \Rightarrow k = \frac{1}{120[A]_0}$$

$$\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} + kt \Rightarrow \frac{1}{[A]_{600}} = \frac{1}{[A]_0} + \frac{5}{600} \Rightarrow \frac{1}{[A]_{600}} = \frac{6}{[A]_0} \Rightarrow [A]_{600} = \frac{[A]_0}{6}$$

۱۶- پاسخ گزینه «د»



با توجه به استوکیومتری واکنش بیشترین نسبت $\frac{R_{max}}{R_{min}}$ در فرآورده ها، نسبت سرعت CO_2

به O_2 می باشد که برابر نسبت استوکیومتری آن ها یعنی ۱۲ است.

موضوع: باسحنامہ سینتیک

تاریخ: خردادماه ۹۵

پهه كنده: حامد لنگی

۱۷- پاسخ گزینہ « الف »



$$d = \frac{m}{V} = 0.442 \frac{g}{L} \Rightarrow \frac{n \cdot M}{V} = 0.442 \xrightarrow{\frac{n}{V} = [A]_0} [A]_0 = \frac{0.442}{108} = 4.09 \times 10^{-3} M$$

$$[A]_t = [A]_0 \cdot e^{-kt} \Rightarrow 1 \times 10^{-3} = 4.09 \times 10^{-3} \times e^{-8.1 \times 10^{-3} t}$$

$$\Rightarrow e^{8.1 \times 10^{-3} t} = 4.09 \Rightarrow t = 173.89 \text{ min}$$

۱۸- پاسخ گزینہ « ج »

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow [A] = \frac{n}{V} = \frac{P}{R \cdot T}$$

$$\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} + kt \Rightarrow \frac{R \cdot T}{P_t} = \frac{R \cdot T}{P_0} + \frac{5 \times 10^{-3} \times 300}{1.5}$$

$$\Rightarrow \frac{RT(P_0 - P_t)}{P_0 \cdot P_t} = 1.5 \Rightarrow \frac{RT(2 - P_t)}{2P_t} = 1.5 \Rightarrow 2RT - R \cdot T \cdot P_t = 3P_t$$

$$\Rightarrow P_t = \frac{2RT}{RT + 3} \quad \text{فشار بدست آمده فشار جزئی A و B در لحظه t می باشد}$$

$$P_{C_t} = 2 - \frac{2RT}{RT + 3} \quad \text{با توجه به اینکه } [A]_0 = [B]_0 = 2 \text{ atm داریم:}$$

موضوع: پاسخنام سینتیک

تاریخ: ... خردادما ۹۵

بہہ کنندہ: حامد کنفی

۱۹- پاسخ گزینہ «ج»

$$\begin{cases} \frac{1}{2} = \frac{1}{[A]_0} + 100K \\ \frac{1}{1} = \frac{1}{[A]_0} + 500K \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 500K + \frac{1}{[A]_0} = 1 \\ -100K - \frac{1}{[A]_0} = -\frac{1}{2} \end{cases} \rightarrow 400K = \frac{1}{2} \Rightarrow K = 1.25 \times 10^{-3}$$

$$1 = \frac{1}{[A]_0} + \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{1}{[A]_0} = \frac{3}{8} \Rightarrow [A]_0 = \frac{8}{3} M$$

$$\frac{1}{[A]_t} = \frac{1}{[A]_0} + Kt \Rightarrow \frac{1}{[A]_{900}} = \frac{3}{8} + \frac{900}{800} \Rightarrow \frac{1}{[A]_{900}} = \frac{3}{2} \Rightarrow [A]_{900} = \frac{2}{3} M$$

۲۰- پاسخ گزینہ «ب»

غلطت‌ها [A] و [C] پس از یک دفعہ از شروع واکنش را x فرض می‌کنیم. غلطت‌ها [A] و

[C] در ابتدای واکنش را به ترتیب $2y$ و y فرض می‌کنیم. داریم:

$$\begin{cases} x = 2ye^{-kx} \\ x = ye^{-k'x} \end{cases} \rightarrow 2ye^{-k} = ye^{-k'} \Rightarrow e^{k-k'} = 2 \Rightarrow k-k' = \ln 2$$