

تمرین های تکمیلی سرعت واکنش

۱- دی نیتروژن پنتواکسید مطابق واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ تجزیه می شود در صورتی که سرعت متوسط مصرف N_2O_5 $0.1 \text{ mol.L}^{-1}.S^{-1}$ باشد.

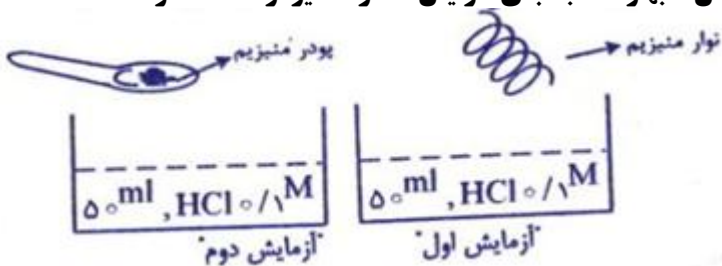
الف- سرعت متوسط تولید NO_2 چند $\text{mol.L}^{-1}.S^{-1}$ است؟

ب- سرعت متوسط واکنش چند $\text{mol.L}^{-1}.min^{-1}$ است؟

۲- الف- با ذکر دو دلیل بیان کنید چرا در صنعت برای افزایش سرعت واکنش هابتر است به جای افزایش دما از کاتالیزگر استفاده شود؟

ب- در کدام آزمایش روبه رو سرعت واکنش

بیش تر است؟ چرا؟



۳- داده های جدول مربوط به واکنش $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ است.

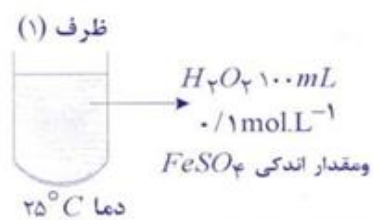
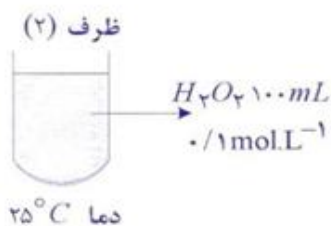
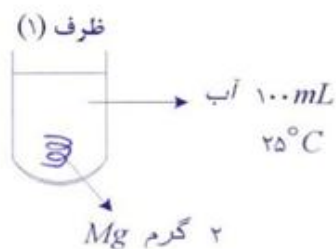
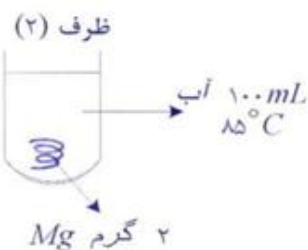
الف- اگر حجم ظرف ۲ لیتر باشد سرعت متوسط مصرف CO در فاصله ی زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه چند مول بر ثانیه است؟

زمان (s)	[CO] (mol.L^{-1})
۰	۰/۸
۲۰	۰/۵
۴۰	۰/۳
۶۰	۰/۲

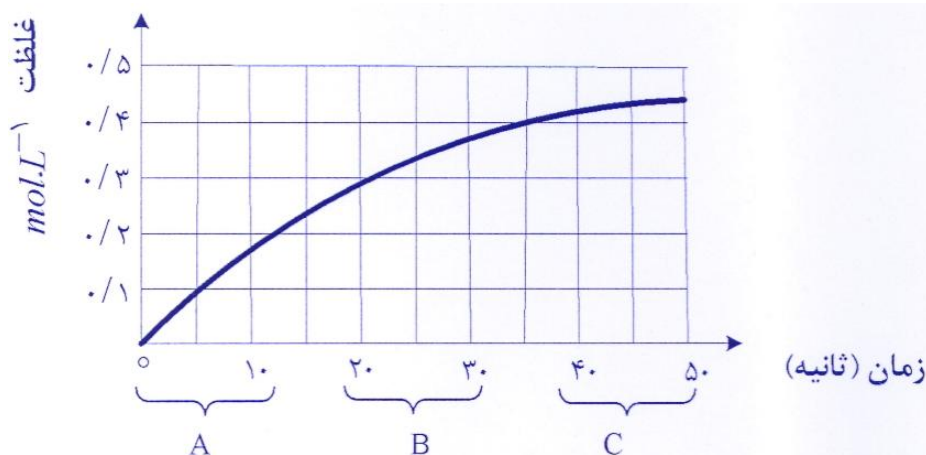
ب- سرعت متوسط واکنش در همان بازه ی زمانی چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

پ- بین سرعت تولید O_2 و سرعت متوسط مصرف CO چه رابطه ای وجود دارد؟

۴- در هر یک از موارد زیر (ا و ب) سرعت واکنش انجام شده در کدام ظرف بیش تر است؟ دلیل خود را در هر مورد بنویسید.



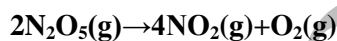
۵- برای واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ نمودار تغییر غلظت $\text{NO}_2(\text{g})$ با گذشت زمان به صورت زیر است.



(آ) در کدام گستره ی زمانی (A، B یا C) سرعت واکنش بیشتری شود؟ دلیل خود را توضیح دهید.

(ب) سرعت متوسط تشکیل $\text{NO}_2(\text{g})$ در گستره ی زمانی ثانیه ی ۵ تا ۳۵ بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{S}^{-1}$ محاسبه کنید.

۶- واکنش تجزیه ی دی نیتروژن پنتوکسید را در نظر بگیرید:



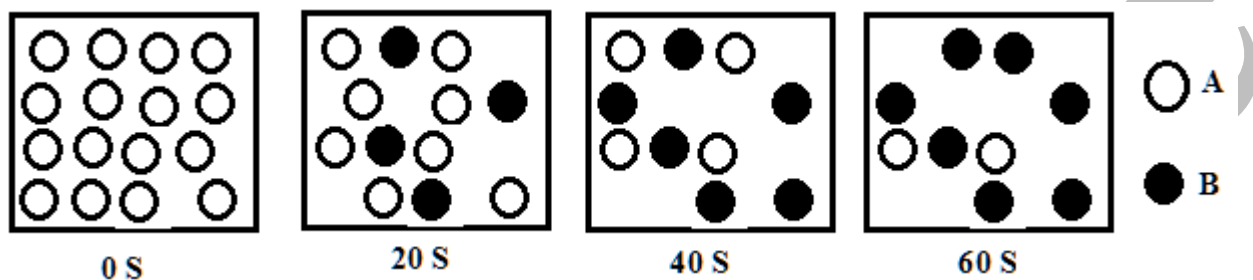
(الف) در جدول زیر غلظت مولی $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ را در گستره ی زمانی ثانیه ی ۲۰۰ تا ۳۰۰ کم تر یا بیش تر از A است؟ دلیل پاسخ خود را بدون محاسبه بیان کنید.

(ب) چه رابطه ای میان سرعت متوسط تولید $\text{O}_2(\text{g})$ و سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ وجود دارد؟

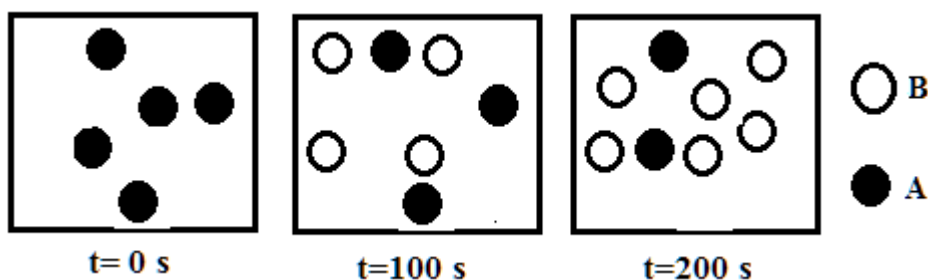
زمان (s)	$[\text{N}_2\text{O}_5](\text{mol.L}^{-1})$	سرعت متوسط مصرف N_2O_5 بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{S}^{-1}$
۰	۴/۱	A
۱۰۰	۳/۱	
۲۰۰	۲/۵	
۳۰۰	۲/۱	

۷- در هر مورد با ذکر علت توضیح دهید در کدام ظرف سرعت واکنش بیش تر است؟ (۱) یا (۲)

- ۸- واکنش $2A(g) \rightarrow B(g)$ در ظرفی به حجم ۲L در حال انجام است. با توجه به شکل به پرشی هاپاسخ دهید:
 (آ) سرعت واکنش در کدام فاصله ی زمانی بیش تراست؟ (۲۰ ثانیه ی اول یا ۲۰ ثانیه ی سوم) بدون محاسبه، علت را بنویسید.
 (ب) سرعت متوسط تولید ماده ی B در ادر فاصله ی زمانی ۶۰-۴۰ ثانیه بر حسب $M.S^{-1}$ به دست آورید.
 (پ) سرعت متوسط مصرف A در ادر ۲۰ ثانیه ی اول بر حسب $mol.min^{-1}$ محاسبه کنید.
 (هر ذره را معادل ۰.۲/مول فرض کنید)

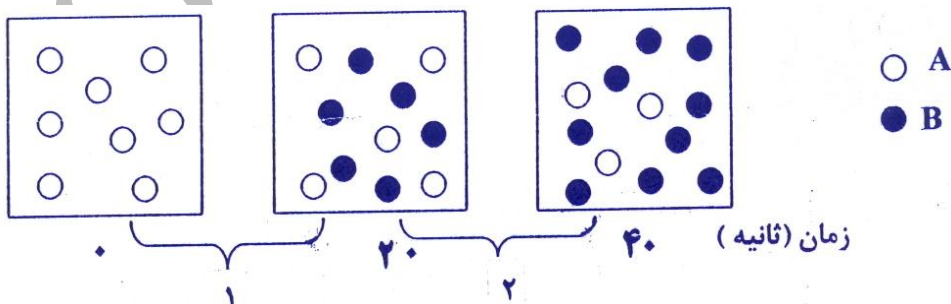


- ۹- در شکل زیر فرض کنید که هر گوی معادل ۰.۲ مول از ماده باشد (حجم ظرف ۱۵L است).



- (آ) سرعت متوسط مصرف A در ۱۰۰ ثانیه ی اول چند $mol.s^{-1}$ است؟
 (ب) سرعت متوسط تولید B در ۱۰۰ ثانیه ی دوم چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟
 (پ) در معادله ی واکنش $aA(g) \rightarrow bB(g)$ و ابر تعیین کنید.

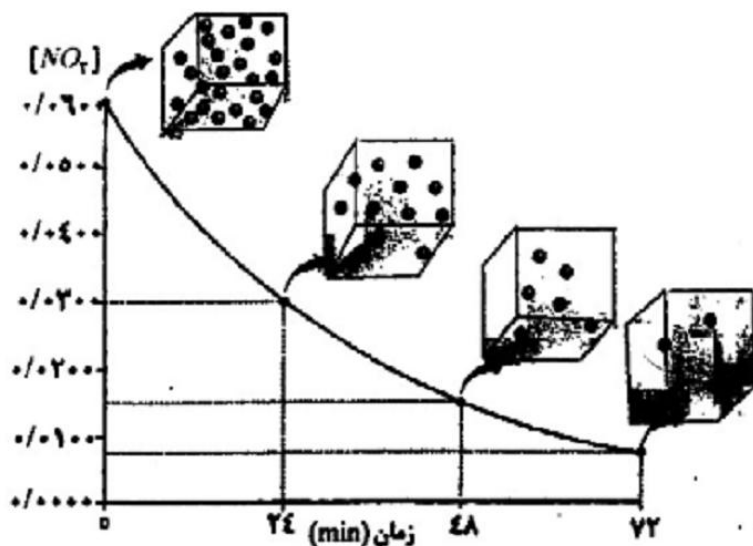
- ۱۰- شکل زیر پیشرفت واکنش فرضی $A \rightarrow 2B$ را در ظرفی به حجم ۱ لیتر نشان می دهد:



- (آ) سرعت واکنش در کدام گستره ی زمانی (۱ یا ۲) بیش تراست؟ دلیل خود را بدون محاسبات بنویسید.
 (ب) سرعت متوسط تشکیل B در ادر گستره ی زمانی ۲۰ ثانیه ی اول یا ۲۰ ثانیه ی دوم بر حسب $mol.L^{-1}.S^{-1}$ حساب کنید.
 (هر گلوله را هم ارز $mol/۴$ از ماده در نظر بگیرید).

۱۱- با توجه به نمودار و واکنش داده شده به پرشی هاپاسخ دهید: $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$

(آ) سرعت متوسط مصرف $NO_2(g)$ در گستره ی زمانی صفر تا ۲۴ دقیقه چند $mol.L^{-1}.S^{-1}$ است؟



(ب) اگر حجم ظرف واکنش ۳L باشد،

سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ در همین

گستره ی زمانی چند $mol.S^{-1}$ است؟

(پ) در کدام مورد زیر سرعت واکنش

بیش تر است؟ وقتی مول های اولیه به

$\frac{1}{2}$ می رسند یا به $\frac{1}{4}$ ؟ چرا؟ (بدون محاسبه)

۱۳- داده های زیر برای واکنش $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$ در دمای معین به دست آمده است.

۰	۰/۱	۰/۲	۰/۳	۰/۵	۰/۶۵	غلظت گاز $NO (mol.L^{-1})$
۰	۱۰	۲۰	۳۰	۵۰	۶۰	زمان (s)

(الف) سرعت تولید شدن $NO(g)$ را در گستره ی زمانی ۵۰-۳۰ ثانیه بر حسب $M.min^{-1}$ به دست آورید.

(ب) سرعت مصرف شدن $CO(g)$ را در همین گستره ی زمانی بر حسب $M.min^{-1}$ به دست آورید.

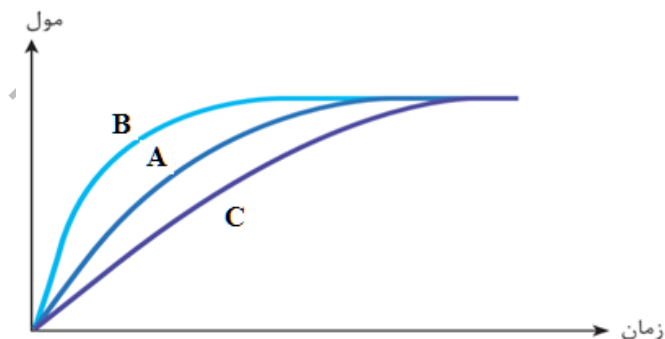
(پ) سرعت واکنش را در گستره ی زمانی ۶۰-۰ بر حسب $M.min^{-1}$ محاسبه کنید.

۱۳- در نمودار زیر منحنی A برای واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید $0.1 mol.L^{-1}$ در دمای اتاق رسم شده است. با دلیل

مشخص کنید در هر یک از موارد زیر کدام منحنی (B یا C) تغییر مول های کربن دی اکسید را با گذشت زمان به درستی نشان می دهد؟

(الف) قرار دادن ظرف واکنش در ظرف محتوی آب یخ.

(ب) انجام واکنش با محلول $0.2 mol.L^{-1}$ اسید.



۱۴- در واکنش $CaCO_3$ با HCl چه رابطه ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟

۱۵- دردمای معین SO_2Cl_2 طبق واکنش زیر تجزیه می شود:



غلظت SO_2Cl_2 باقی مانده در ظرفی به حجم ۱ لیتر در زمان های مختلف در جدول آورده شده است:

[$\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$]	۰/۰۲۵	۰/۰۲۰	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۰۰۸
زمان (min)	۰	۲۰	۴۵	۶۰	۸۰

(آ) سرعت واکنش در گستره ی زمانی ۴۵-۲۰ دقیقه را بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ محاسبه کنید.

(ب) سرعت متوسط تولید $\text{Cl}_2(\text{g})$ را در همین گستره ی زمانی بر حسب mol.min^{-1} به دست آورید.

(پ) باگذشت زمان غلظت SO_2Cl_2 چه تغییری کرده و چه رابطه ای با سرعت واکنش دارد؟

۱۶- یکی از آلاینده های خروجی از آگزوز خودروها گاز نیتروژن مونوکسید (NO) است این گاز درون موتور خودرو در دماهای بالا مطابق واکنش



اگر در شرایط معینی $\bar{R}(\text{N}_2) = 0.15 \text{ mol.s}^{-1}$ باشد $\bar{R}(\text{O}_2)$ و $\bar{R}(\text{NO})$ را بر حسب mol.min^{-1} به دست آورید.

۱۷- با توجه به نمودار زیر که تغییر مول های نوعی رنگ غذا در واکنش بایک محلول سفیدکننده را نشان می دهد به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

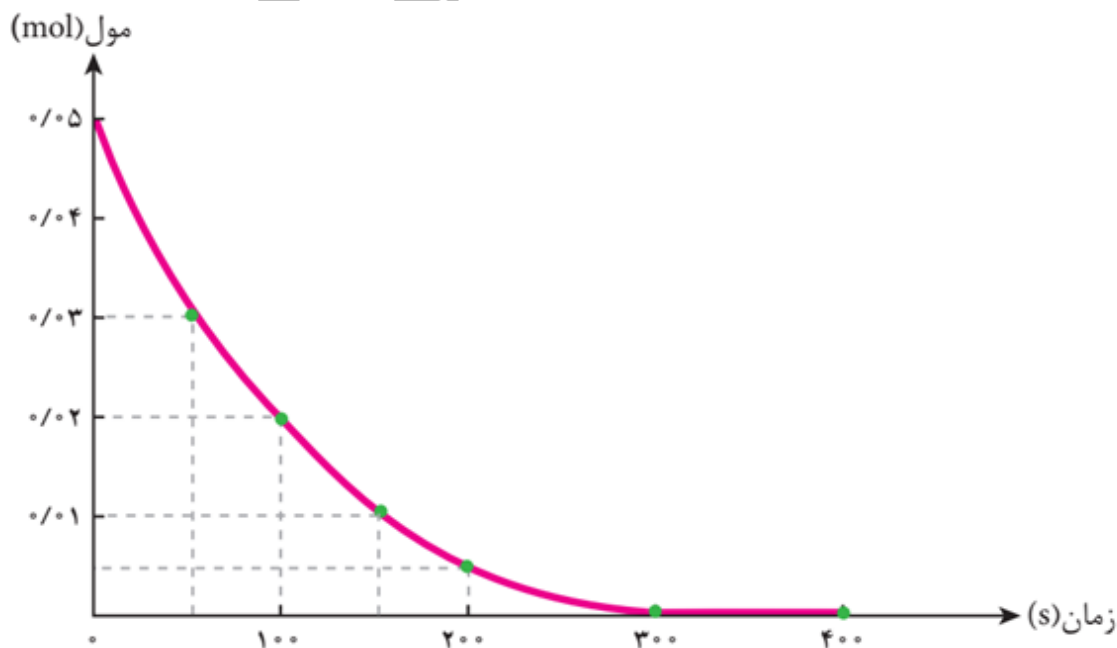
الف) مول های واکنش دهنده (رنگ غذا) باگذشت زمان چه تغییری می کند؟ چرا؟

ب) شیب نمودار مول-زمان چه علامتی دارد؟ چرا؟

پ) توضیح دهید چرا علامت منفی در رابطه ی مقابل نوشته می شود:

ت) سرعت مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه به دست آورید.

$$\bar{R}(\text{واکنش دهنده}) = - \frac{\Delta n(\text{واکنش دهنده})}{\Delta t}$$



۱۸- سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ در گستره زمانی معینی برابر با $5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}.\text{S}^{-1}$ است.

الف) سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ و $\text{NO}_2(\text{g})$ را در این گستره زمانی به دست آورید.

ب) سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنید چه نتیجه ای می گیرید؟

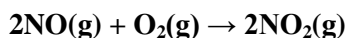
پ) برای این واکنش با استفاده از سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد شرکت کننده رابطه سرعت واکنش را بنویسید.

ت) ارتباط معادله شیمیایی موازنه شده واکنش با رابطه زیر را توضیح دهید.

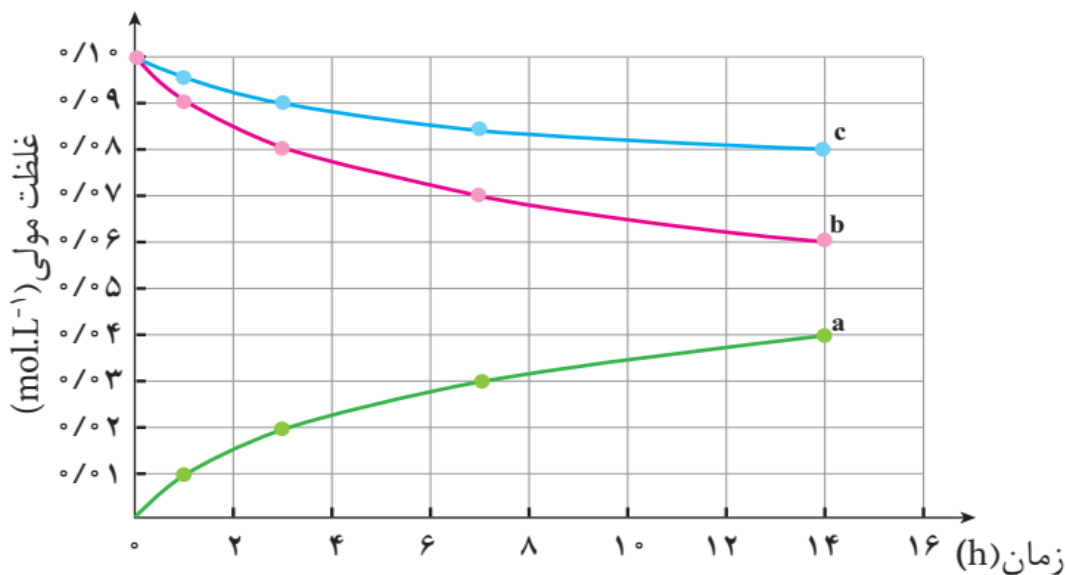
$$R(\text{واکنش}) = -\frac{\Delta n(\text{N}_2\text{O}_5)}{2\Delta t} = +\frac{\Delta n(\text{NO}_2)}{4\Delta t} = +\frac{\Delta n(\text{O}_2)}{\Delta t}$$

ث) سرعت متوسط کدام ماده با سرعت واکنش برابر است؟ توضیح دهید.

۱۹- گاز نیتروژن مونوکسید در هوا کره مطابق واکنش زیر به گاز نیتروژن دی اکسید قهوه ای رنگ تبدیل می شود.



باتوجه به جدول و نمودار داده شده به پرسش های زیر پاسخ دهید.



زمان (h)	۰	۱	۳	۷	۱۴
غلظت مولی					
[NO ₂]	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴
[NO]	۰/۱۰	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۶
[O ₂]	۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸

الف) در سه ساعت نخست $\bar{R}(\text{O}_2)$ و $\bar{R}(\text{NO}_2)$ را بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$ حساب کنید.

ب) سرعت واکنش را در هفت ساعت نخست و هفت ساعت دوم حساب کنید کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

پ) هر یک از منحنی های a, b, c مربوط به کدام شرکت کننده در واکنش است؟ توضیح دهید.