۱. اگر در واکنش تجزیهٔ ۴٫۵ مول گاز NO_2 بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه، ۱۳۸ گرم از آن باقی مانده باشد؛ سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود؛ چند ثانیه طول می‌کشد تا به طور متوسط ۴٫۵ مول از این گاز تجزیه شود؟

$R(O_2) = \frac{mol}{S}$

$(N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$

$۲NO_۲(g) \xrightarrow{\Delta} ۲NO(g) + O_۲(g)$

$mol\,NO_2 = \frac{138}{46} = 3mol$ (باقی مانده)

$NO_2 = 1.5mol$ (مصرف شده) ← تغییرات

۱) ۰٫۱۵ و ۳۰ ~~۱~~

۲) ۰٫۰۷۵ و ۳۰

۳) ۰٫۰۷۵ و ۴۵

۴) ۰٫۱۵ و ۴۵ ~~۴~~

$\frac{1.5mol\,NO_2}{2} = \frac{mol\,O_2}{1} \rightarrow O_2 = 0.75mol$

$R(O_2) = \frac{mol}{S} = \frac{0.75}{10}$

$1.5mol\,NO_2 \rightarrow 10\,S$

$3mol\,NO_2 \rightarrow 20\,S$

$\Rightarrow 4.5mol\,NO_2 \rightarrow 30\,S$

۲. اگر ۴٫۸ گرم بخار متانول را گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۴۰ درصد آن تجزیه شود؛ سرعت متوسط تجزیهٔ آن، چند مول بر دقیقه است و در این فاصلهٔ زمانی، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP تشکیل می‌شود؟

$R(\text{متانول}) = \frac{mol}{min}$

$(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1})$

$CH_۳OH(g) \xrightarrow{\Delta} CO(g) + 2H_۲(g)$

$\frac{40}{100} \times 4.8 = 1.92\,g\,CH_3OH$ مصرف شده

۱) ۳ , ۰٫۲۷ ~~۱~~

۲) ۳, ۰٫۱۸

۳) ۴, ۰٫۱۸

۴) ۴, ۰٫۲۷ ~~۴~~

$mol\,CH_3OH = \frac{1.92}{32} = 0.06$

$R(CH_3OH) = \frac{mol}{min} = \frac{6 \times 10^{-2}}{\frac{20}{60}} = 18 \times 10^{-2}$

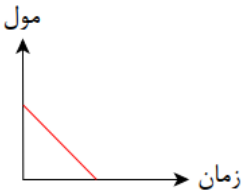
$\frac{0.06mol\,\text{متانول}}{1} = \frac{L\,\text{گاز}}{3 \times 22.4} \rightarrow L\,\text{گاز} =$

۳. در واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$، کدام نمودار متعلق به تغییرات $CaCO_3(s)$ است؟

۱)

۲)

۳)

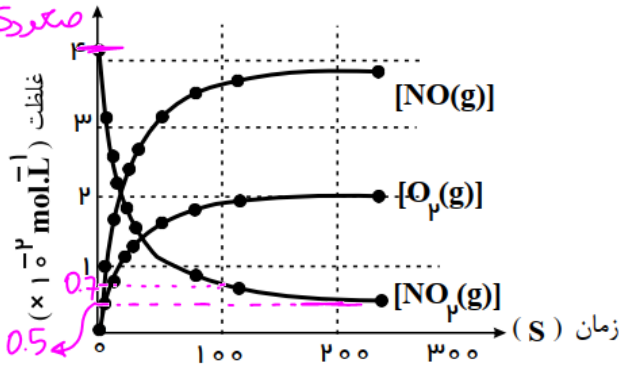
۴)


$\Delta[S], \Delta[l] = 0$

۴. در معادلهٔ موازنه نشدهٔ واکنش $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۲۰٫۶ گرم درون یک لیتر آب باشد و پس از دو دقیقه به ۴٫۱۲ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده به تقریب، چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$، چند مول بر لیتر است؟ ($P = ۳۱ \ , \ I = ۱۲۷ \ : \ g \cdot mol^{-1}$؛ از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

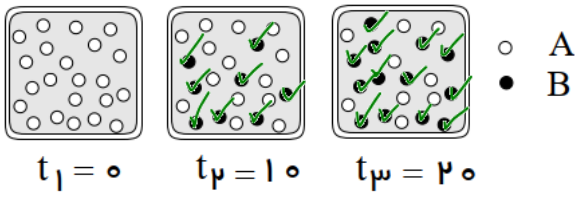
۱) $۰٫۱۲ \ , \ ۳٫۳ \times ۱۰^{-۴}$
۲) $۰٫۰۸ \ , \ ۳٫۳ \times ۱۰^{-۴}$
۳) $۰٫۱۲ \ , \ ۶٫۶۷ \times ۱۰^{-۴}$
۴) $۰٫۰۸ \ , \ ۶٫۶۷ \times ۱۰^{-۴}$

۵. شکل روبه‌رو، نمودارهای تغییر غلظت مولی مواد را در واکنش ..... گاز ..... نشان می‌دهد و براساس آن سرعت متوسط مصرف گاز NO_2 در ۱۰۰ ثانیه نخست واکنش در مقایسه با ۱۰۰ ثانیه دوم، نزدیک به ..... برابر است.



۱) تشکیل، NO، ۱۴٫۳
۲) تشکیل، NO، ۱۱٫۵
۳) تجزیه، NO_2، ۱۳٫۴
۴) تجزیه، NO_2، ۱۱٫۵

۶. با توجه به شکل‌های زیر، که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف ۲ لیتری مربوط است؛ سرعت متوسط واکنش در فاصلهٔ زمانی t_1 تا t_2، تقریباً چند برابر سرعت متوسط واکنش در فاصلهٔ زمانی t_1 و t_3 است؟ (هر گوی هم ارز ۰٫۰۲ مول از آن ماده است.)



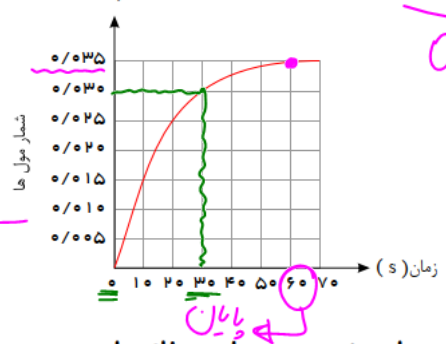
۱) ۱٫۶۲
۲) ۱٫۴
۳) ۱٫۲۳
۴) ۱٫۸

آموزش را با دبیران برند ایران تجربه کنید

۷. با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به یکی از فرآورده‌های واکنش تقریباً کامل ۰/۱۴ مول آمونیاک در معادلهٔ:

$$4NH_3(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow 3NH_4Cl(s) + 1NCl_3(g)$$

مربوط است، کدام مطلب نادرست است؟ (معادله موازنه شود.)



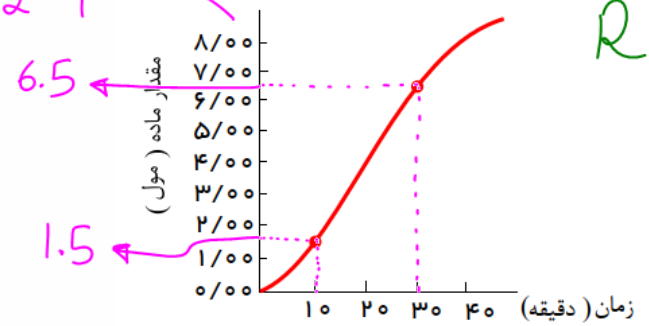
۱) می‌توان آن را به تشکیل $NCl_3(g)$، نسبت داد.

۲) نمی‌توان آن را به مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها نسبت داد.

۳) سرعت متوسط مصرف $Cl_2(g)$ در فاصلهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر ۰/۰۰۱ مول بر ثانیه است.

۴) سرعت متوسط تشکیل $NH_4Cl(s)$، از آغاز واکنش تا ثانیهٔ سی‌ام، برابر ۳×۱۰^{-۳} مول بر ثانیه است.

۸. باتوجه به شکل زیر، که نمودار تغییر مقدار مول N_2O_4 را نسبت به زمان در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ نشان می‌دهد؛ سرعت متوسط مصرف NO_2 در فاصلهٔ بین ۱۰ دقیقه تا ۳۰ دقیقه، تقریباً به چند مول بر دقیقه است؟



۱) ۰٫۱۸۳
۲) ۰٫۲۳
۳) ۰٫۵۰
۴) ۰٫۳۰

N_2O_4
6.5
1.5
20min
$R(NO_2) = \frac{mol}{min}$
$\Delta n(N_2O_4) = 6.5 - 1.5 = 5mol$
$2mol\,NO_2 \rightarrow 1mol\,N_2O_4$
$10mol\,NO_2 \leftarrow 5mol\,N_2O_4$
$R(NO_2) = \frac{mol}{min} = \frac{10}{20}$

۹. برای واکنشی که رابطهٔ زیر در آن برقرار است، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_A}{۲\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{۳\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{۴\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$$

آ) معادلهٔ واکنش می‌تواند به‌صورت $۳B + D \rightarrow ۲A + ۴C$ باشد.

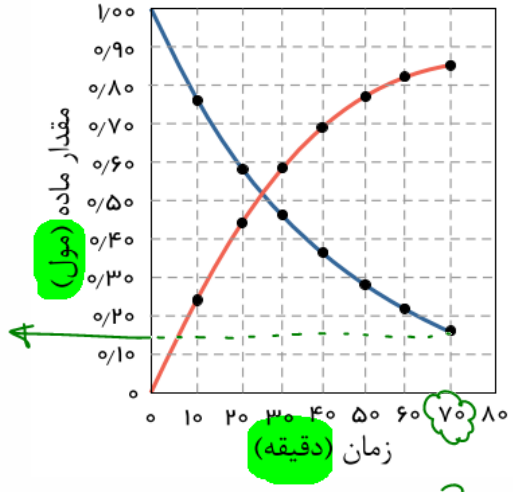
ب) میان سرعت متوسط مصرف A و تولید B رابطهٔ $\frac{\bar{R}_{(A)}}{\bar{R}_{(B)}} = -\frac{۲}{۳}$ برقرار است.

پ) در نمودار تغییرات غلظت برحسب زمان در این واکنش، اندازهٔ شیب منحنی مربوط به مادهٔ D از همه کمتر است.

ت) در این واکنش به‌ازای مصرف ۴ گرم مادهٔ A، ۶ گرم مادهٔ B و ۲ گرم مادهٔ D تولید می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰. نمودار شکل روبه‌رو را به تغییرات مول 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؟



0.15

۱) $۰/۰۱۲, A \rightarrow B$

۲) $۰/۱۲, A \rightarrow B$

۳) $۰/۰۱۵, A \rightarrow B + C$

۴) $۰/۱۵, A \rightarrow ۲B + C$

$$R(A) = \frac{mol}{min} = \frac{85\times10^{-2}}{70} = 13\times10^{-3}$$

۱۱. جدول زیر که مربوط به واکنش $۲N_۲O_۵(g) \rightarrow ۴NO_۲(g) + O_۲(g)$ می‌باشد، در یک ظرف ۲ لیتری در حال انجام است. سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ۱۰۰ ثانیهٔ پنجم از شروع واکنش، چند مول بر دقیقه است؟

$R(O_2) = \frac{mol}{min}$

زمان (s)	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۶۰۰
$[NO_۲]$	۰/۰۲۰	۰/۰۲۳	۰/۰۲۶	۰/۰۳۲	۰/۰۳۷	۰/۰۳۹

$\Delta[NO_2] = 5\times10^{-3}\frac{mol}{L}$ (400–500)

۱) $۱/۵ \times ۱۰^{-۳}$ ۲) $۷/۵ \times ۱۰^{-۴}$ ۳) ۳×۱۰^{-۳} ۴) $۲/۵ \times ۱۰^{-۴}$

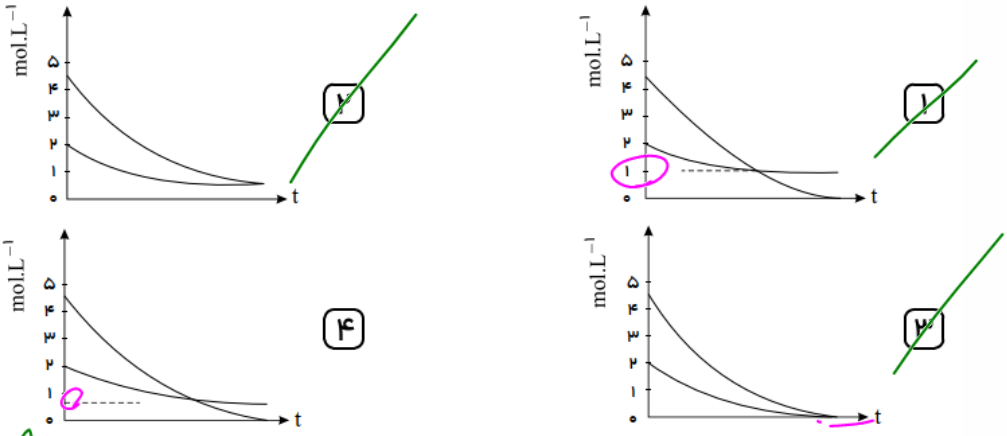
NO_2 O_2

$$\frac{5\times10^{-3}\times2}{4} = \frac{mol\,O_2}{1} \rightarrow O_2 = 2.5\times10^{-3}\,mol$$

$$R(O_2) = \frac{mol}{min} = \frac{2.5\times10^{-3}}{\frac{100}{60}} = 15\times10^{-4}$$

۱۲. روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A_2 و D_2 در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟ (با این شرط که غلظت آغازی گازهای A_2 و D_2 به ترتیب برابر ۲ و ۴٫۵ مول بر لیتر باشد.)

$$A_2(g) + 3D_2(g) \rightarrow 2AD_3(g)$$ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)



$1\,mol\,A_2 \rightarrow 3\,mol\,D_2$

$2\,mol\,A_2 \rightarrow 6\,mol\,D_2$

$\frac{4.5\,mol\,D_2}{3} = \frac{x\,mol\,A_2}{1}$

$A_2 = 1.5\,mol$ مصرف شده

$\rightarrow 0.5\,mol\,A_2$ باقی‌مانده

۱۳. با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش $aA \rightarrow ۲B$ است؛ مقدار x و a به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$[B]$ $(mol \cdot L^{-1})$	$-\Delta[A]/\Delta t$ ضریب استوکیومتری A	$[A]$ $(mol \cdot L^{-1})$	زمان (min)
۱	۰٫۲۵	۲	۱
X		۰٫۵	۳

۱) ۲, ۱
۲) ۳, ۱
۳) ۲, ۲
۴) ۳, ۲

$\Delta[A] = 2 - 0.5 = 1.5$
$1-3\,min$
$R_{واکنش} = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{25}{100} = \frac{1.5}{a} \Rightarrow a = 3$

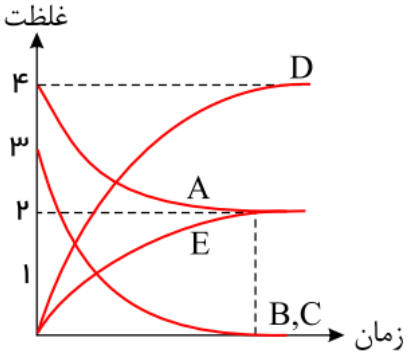
$R_{واکنش} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$ ضریب
$\frac{25}{100} = \frac{\Delta[B]}{2}$
$\Delta[B] = 1$ تولید شده
$x = 2$

۱۴. در واکنش تجزیهٔ $NO_۲$ در یک ظرف ۴ لیتری، اگر ۱۵ ثانیه پس از آغاز واکنش، ۱۰ مول گاز $NO_۲$ باقی مانده باشد و در این گستره‌ی زمانی، سرعت متوسط تولید $O_۲$ برابر $۳٫۲ mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ باشد.مقدار اولیهٔ گاز $NO_۲$ در آغاز واکنش، چند مول بوده است؟

۱) ۱۱٫۶
۲) ۱۴٫۸
۳) ۱۳٫۲
۴) ۱۶٫۴

$2NO_2 \rightarrow 2NO + 1O_2$
$R(O_2) = \frac{mol}{L \cdot min} \rightarrow \frac{3.2}{10} = \frac{mol}{4 \times 15/60}$
$mol\,O_2 = 3.2\,mol$ تولیدشده
$\frac{3.2\,mol\,O_2}{1} = \frac{mol\,NO_2}{2}$
$NO_2 = 6.4\,mol$ مصرف‌شده
$NO_2 = NO_2 + NO_2$
اولیه = مصرف‌شده + باقی‌مانده $= 6.4 + 10 = 16.4\,mol$

۱۵. با توجه به نمودار مقابل که متعلق به واکنش $aA + bB + cC \rightarrow dD + eE$ می‌باشد؛ کدام گزینه درست است؟



۱) $e = a,\ a = ۲d$

۲) $e = \frac{۳}{۲}c$ و $d = \frac{۳}{۴}b$

۳) $e = \frac{۲}{۳}b$ و $a = e$

۴) $d = a$ و $c = b$

۱۶. با توجه به واکنش زیر که در یک ظرف ۵ لیتری دربسته انجام می‌گیرد، اگر سرعت متوسط تولید گاز $CO_۲$ برابر با $۰/۰۰۴ mol \cdot L^{-۱} \cdot S^{-۱}$ باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات به‌طور کامل تجزیه شود؟ ($Ca = ۴۰, O = ۱۶, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-۱}$)

$$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$$

۱) ۶۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۶۲/۵