۱ جدول زیر مربوط به گاز اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پنتوکسید است. سرعت متوسط تولید گاز NO_2 برحسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ در ۳۰ ثانیه‌ی اول واکنش، کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

اکسیژن + نیتروژن دی اکسید ← دی‌نیتروژن پنتوکسید

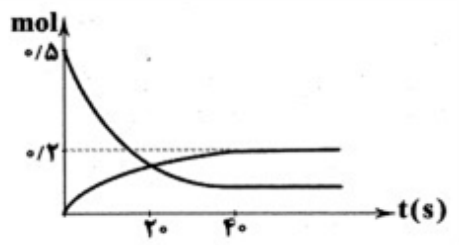
t(s)	۰ - ۲۰	۲۰ - ۴۰	۴۰ - ۶۰
$\Delta[O_2]\ (mol.L^{-1})$	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱

۱) ۰/۴۸ ۲) ۰/۴۴ ۳) ۰/۴۲ ۴) ۰/۴۰

۲ از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن در مدت ۲۴ ثانیه، ۷/۷g کربن دی‌اکسید و ۳/۱۵g بخار آب تولید شده است. سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید است؟
$(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱/۷۵ ۲) ۱/۱۲۵ ۳) ۱/۲۵ ۴) ۱/۵

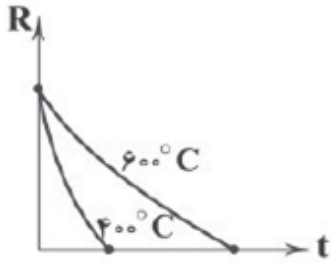
۳ نمودار زیر مربوط به دو جزء از اجزای واکنش $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ است. اگر سرعت متوسط مصرف SO_3 از ابتدا تا ثانیه‌ی بیستم برابر $0/9\ mol.min^{-1}$ باشد، شمار مول فراورده‌ها در پایان ثانیه‌ی سی‌ام، کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

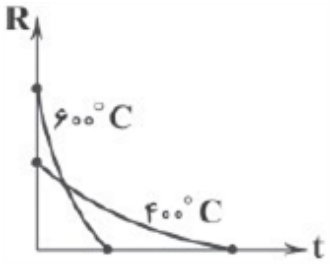


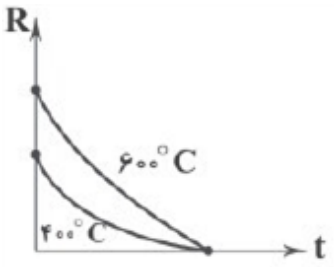
۱) ۰/۵ ۲) ۰/۵۵ ۳) ۰/۳۶ ۴) ۰/۶۴

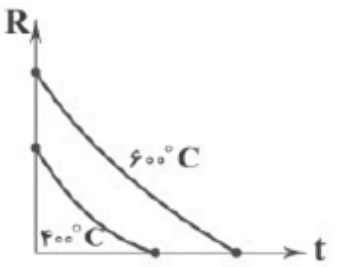
mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۴ هریک از گزینه‌های زیر نمودار سرعت واکنش $A(g) \rightarrow B(g)$ را در دو دمای مختلف نشان می‌دهند. کدام‌یک می‌توانند درست باشند؟

۱


۲


۳


۴


۵ در واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در مدت ۵ ثانیه، ۲۰ لیتر از حجم مخلوط واکنش کاسته می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش در این مدت برابر با $۳/۸۴$ مول بر دقیقه باشد، چگالی گاز آمونیاک در این شرایط چند گرم بر لیتر است؟ (دما و فشار طی واکنش ثابت است.) $(N = ۱۴, H = ۱ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

۱) $۱/۶۳۲$ ۲) $۰/۸۱۶$ ۳) $۰/۵۴۴$ ۴) $۰/۲۷۲$

۶ با توجه به جدول و واکنش داده شده مقادیر A و B و C چه‌قدر است؟

$$۴\,HCl\,(g) + O_{۲\,(g)} \rightarrow ۲Cl_{۲\,(g)} + ۲H_۲O_{(g)}$$

زمان (s)	[?]	[?]	$-\frac{\Delta n[?]}{\Delta t}$ / ضریب استوکیومتری
۵	۱	۱	۵×۱۰^{-۲}
۱۰	A	۱/۵	
۱۵	۰/۵۵	B	C

۱) $۵\times۱۰^{-۲} - ۲/۹ - ۰/۵۵$ ۲) $۴\times۱۰^{-۲} - ۱/۹ - ۰/۷۵$ ۳) $۳\times۱۰^{-۲} - ۲/۲ - ۰/۷۵$

۴) $۵\times۱۰^{-۲} - ۲/۲ - ۰/۵۵$

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۷ داده‌های زیر برای واکنش: $۲NO_۲(g) \rightarrow ۲NO(g) + O_۲(g)$ ، به‌دست آمده است. سرعت متوسط مصرف $NO_۲$ در فاصله‌ی زمانی بررسی شده، برابر چند $mol.L^{-۱}.S^{-۱}$ است واگر واکنش پس از ۳۰ ثانیه نخست با سرعت متوسط ثابتی انجام می‌گرفت. زمان کل انجام این واکنش چند ثانیه می‌شد؟

زمان (S)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
	/۵	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۳

۱) ۸×۱۰^{-۲} ، ۱۶۰ ۲) ۵×۱۰^{-۳} ، ۱۶۰ ۳) ۸×۱۰^{-۲} ، ۱۹۰ ۴) ۵×۱۰^{-۳} ، ۱۹۰

۸ از واکنش فلز روی و محلول اسیدهیدروکلریک $۵۰۴cm^۳$ گاز هیدروژن در $۰^\circ C$ و $۱\ atm$ فشار در مدت ۹۰ ثانیه آزاد می‌شود. سرعت متوسط مصرف اسید در این آزمایش برحسب $mol.L^{-۱}.min^{-۱}$ کدام است؟ (حجم محلول واکنش را $۵۰۰mL$ در نظر بگیرید.)

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۶

۹ سرعت متوسط تجزیه‌ی کلسیم کربنات در شرایطی معین برابر $۰/۰۲۵ mol.min^{-۱}$ است. اگر ۴ مول کلسیم کربنات را در این شرایط گرما دهیم، پس از نیم ساعت چند گرم ماده‌ی جامد در ظرف وجود خواهد داشت؟
$(C = ۱۲, Ca = ۴۰, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲۸۴ ۲) ۲۷۶ ۳) ۳۷۵ ۴) ۳۶۷

۱۰ باتوجه به واکنش‌های زیر، از سوختن ۹/۶ گرم هیدرازین، مطابق واکنش: $N_۲H_۴(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + ۲H_۲O(g)$ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(H = ۱, N = ۱۴\ g.mol^{-۱})$

$N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)\ ;\Delta H = -۹۲\ kJ$

$۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g)\ ;\Delta H = -۲۴۲kJ$

$N_۲H_۴(g) + H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)\ ;\Delta H = -۱۸۷kJ$

۱) ۵۰/۶ ۲) ۶۰/۵ ۳) ۱۰۱/۱ ۴) ۸۰/۷

۱۱ ۱۶ گرم متانول در شرایط مناسب با مقدار کافی استیک اسید واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۹۰٪ باشد، کدام گزینه درست است؟ $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) فراورده آلی به دست آمده $C_۳H_۶O_۲$ بوده و در آب نامحلول است.

۲) جرم آب تولید شده برابر ۹ گرم است.

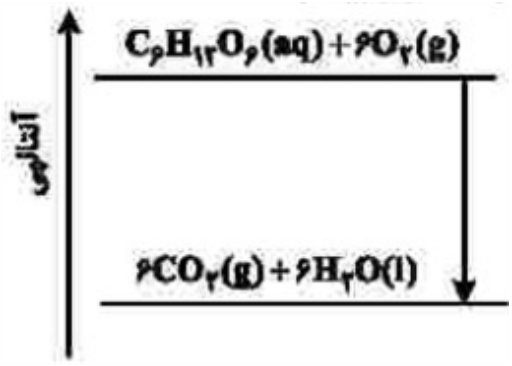
۳) به تقریب ۳۳/۵ گرم فراورده آلی تولید می‌شود.

۴) در فراورده آلی، ۱۲ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱۲ نمودار مقابل، به اکسایش گلوکز در بدن مربوط است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

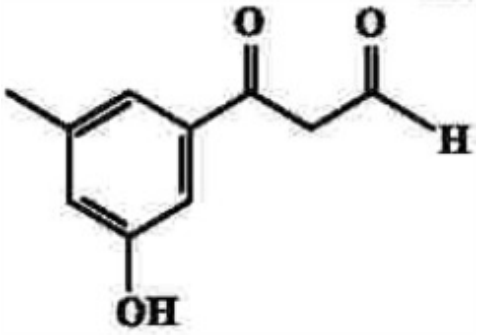
- آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
- محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کمتر است.
- در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.
- نمودار فرایند هم‌دما شدن شیر با دمای $۶۰^\circ C$ در بدن، مانند نمودار روبه‌رو است.
- دمای مواد واکنش‌دهنده پیش از آغاز واکنش، در مواد فراورده پس از واکنش، به تقریب برابر است.



۱ چهار ۲ سه ۳ دو ۴ یک

۱۳ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟
$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.\mathrm{mol}^{-۱})$

- سه گروه عاملی متفاوت دارد.
- جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.
- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.
- شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.



۱ چهار ۲ سه ۳ دو ۴ یک

۱۴ با استفاده از کاتالیزگر مناسب در یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار «مول - زمان» برای .....بیشتر، مدت‌زمان انجام واکنش، ..... و مقدار نهایی فراورده‌ها .....

۱ فراورده‌ها - کم‌تر - افزایش می‌یابد.
۲ فراورده‌ها - بیشتر - ثابت می‌ماند.
۳ واکنش‌دهنده‌ها - بیشتر - افزایش می‌یابد.
۴ واکنش‌دهنده‌ها - کم‌تر - ثابت می‌ماند.

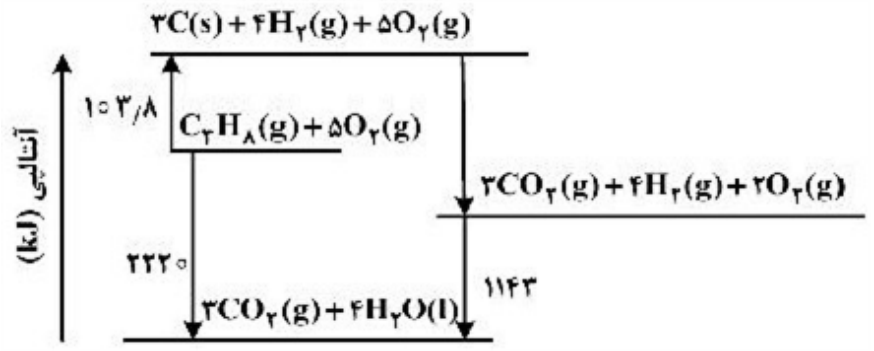
mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱۵ در کدام‌یک از گزینه‌های زیر مقایسه‌ی مقدار گرمای آزادشده از واکنش‌های (I)، (II) و (III) به‌درستی انجام شده است؟

$$(I)\ ۲C_۲H_۶(I) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(l)$$
$$(II)\ ۲C_۲H_۶(g) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(l)$$
$$(III)\ ۲C_۲H_۶(l) + ۷O_۲(g) \rightarrow ۴CO_۲(g) + ۶H_۲O(g)$$

۱) $III > I > II$ ۲) $II > III > I$ ۳) $I > II > III$ ۴) $II > I > III$

۱۶ با توجه به نمودار داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- آنتالپی تهیه‌ی یک مول آب از عنصرهای گازی سازنده‌ی آن، برابر $۱۱۴۳\ kJ$ است.
- انرژی آزاد شده از اکسایش یک مول کربن و تشکیل گاز $CO_۲$، برابر $۳۹۳/۶\ kJ$ است.
- انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای $۱۲۰^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر، برابر $۲۲۲۰\ kJ$ است.
- این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر $-۲۲۲۰\ kJ$ است.
- از نمودار می‌توان دریافت که فراورده‌ی حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده‌ی حاصل از اکسایش کربن است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۷ دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای $۲۵^\circ C$ را درنظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها، درست است؟

- گرمای ویژه‌ی آب در دو ظرف، برابر است.
- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.
- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیش‌تر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱، است.
- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱۸) با توجه به جدول زیر کدام مطلب در مورد واکنش $۲A_{(g)} \rightarrow ۳B_{(g)} + C_{(g)}$ صحیح است؟

زمان / غلظت $\times ۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰
A	۴٫۵	۳٫۵	۲٫۸	۲٫۷	۲٫۶	۲٫۵	۲٫۴۵	۲٫۴۵
B	۰	۱٫۵	۲٫۵۵	۳٫۳	۳٫۷۵	۳٫۹۰	۳٫۹۷۵	۳٫۹۷۵
C	۰	۰٫۵	۰٫۸۵	۱٫۱۰	۱٫۲۵	۱٫۳۰	۱٫۳۲۵	۱٫۳۲۵

۱) با گذشت زمان سرعت واکنش افزایش یافته است.

۲) اندازه‌ی شیب نمودار تغییرات غلظت A کم‌تر از شیب نمودار تغییرات غلظت C است.

۳) سرعت متوسط تولید C در ۱۰ ثانیه دوم برابر $۳/۵\times ۱۰^{-۴}\ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$ است.

۴) سرعت متوسط مصرف A دو برابر سرعت متوسط تولید C است.

۱۹) مولکول بنزآلدهید و ۲- هپتانون در کدام مورد شباهت دارد و تفاوت جرم مولی آن‌ها کدام است؟
$\left(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : \frac{g}{mol}\right)$

۱) وجود گروه عاملی کربونیل - ۱۲

۲) وجود حلقه‌ی بنزنی - ۸

۳) وجود گروه عاملی کربونیل - ۸

۴) وجود حلقه‌ی بنزنی - ۱۲

۲۰) ۵۰۵ گرم $KNO_۳$ را در سامانه‌ی ۴ لیتری قرار می‌دهیم. ۸۰% آن در واکنش I و ۲۰% آن در واکنش II شرکت می‌کند. چنان‌چه پس از ۵ دقیقه ۵۰% آن تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند مول بر لیتر خواهد بود؟
$(K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

$I)\ ۲KNO_۳(s) \rightarrow ۲KNO_۲(s) + O_۲(g)$

$II)\ ۴KNO_۳(s) \rightarrow ۲K_۲O(s) + ۲N_۲(g) + ۵O_۲(g)$

۱) $۴/۱۲۵\times ۱۰^{-۲}$

۲) $۸/۱۲۵\times ۱۰^{-۲}$

۳) $۱/۶۲۵\times ۱۰^{-۱}$

۴) $۳/۲۵\times ۱۰^{-۱}$

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$۲N_۲O_۵(g) \rightarrow ۴NO_۲(g) + O_۲(g)$$

$$\overline{R}_{O_۲}(۰ - ۲۰s) = \frac{\Delta[O_۲]}{\Delta t} = \frac{۰/۰۴\ mol.L^{-۱}}{\left(۲۰s \times \frac{۱\ min}{۶۰s}\right)} = ۰/۱۲\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

$$\overline{R}_{NO_۲}(۰ - ۲۰s) = ۴\overline{R}_{O_۲} = ۴ \times ۰/۱۲ = ۰/۴۸\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

از آن‌جا که با گذشت زمان، سرعت واکنش‌ها کاهش می‌یابد، سرعت متوسط تولید گاز $NO_۲$ در ۳۰ ثانیه‌ی اول، کم‌تر از ۲۰ ثانیه‌ی اول است (حذف گزینه‌ی ۱). به همین ترتیب، سرعت متوسط تولید $NO_۲$ در ۳۰ ثانیه‌ی اول، بیش‌تر از ۴۰ ثانیه‌ی اول است:

$$\overline{R}_{O_۲}(۰ - ۴۰s) = \frac{\Delta[O_۲]}{\Delta t} = \frac{(۰/۰۴ + ۰/۰۳)\ mol.L^{-۱}}{\left(۴۰s \times \frac{۱\ min}{۶۰s}\right)} = ۰/۱۰۵\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

$$\overline{R}_{NO_۲} = ۴\overline{R}_{O_۲} = ۴ \times ۰/۱۰۵ = ۰/۴۲\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید $NO_۲$ در ۳۰ ثانیه‌ی اول، کم‌تر از ۰/۴۸ و بیش‌تر از ۰/۴۲ مول بر لیتر بر دقیقه است، با این حساب فقط گزینه‌ی ۲ می‌تواند پاسخ این تست باشد.

۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن کامل هیدروژن C_xH_y به صورت زیر است:

$$C_xH_y(g) + \left(x + \frac{y}{۴}\right)O_۲(g) \rightarrow xCO_۲(g) + \frac{y}{۲}H_۲O(g)$$

برای کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید شده داریم:

$$\frac{\text{جرم کربن دی اکسید تولی شده}}{\text{جرم مولی×ضریب مولی}} = \frac{\text{بخار آب تولید شده}}{\text{جرم مولی×ضریب مولی}} \Rightarrow \frac{۷/۷gCO_۲}{x \times ۴۴} = \frac{۳/۱۵gH_۲O}{\frac{y}{۲} \times ۱۸}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{۱}{۲} \text{ یا } \frac{y}{x} = ۲$$

$$\frac{\overline{R}_{O_۲}}{\overline{R}_{CO_۲}} = \frac{x + \frac{y}{۴}}{x} = ۱ + \frac{۱}{۴}\left(\frac{y}{x}\right) = ۱ + \frac{۱}{۴}(۲) = ۱/۵$$

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار نزولی مربوط به واکنش‌دهنده‌ی (SO_3) است. ابتدا شمار مول‌های SO_3 را در ثانیه‌ی بیستم به دست می‌آوریم:

$$\overline{R}_{SO_3[0-20]} = \frac{-\Delta n(SO_3)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 0/9 \text{ mol.min}^{-1} = \frac{-(x - 0/5)\text{ mol}}{\left(\frac{20}{60}\right)\text{ min}} \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol}$$

تغییر مول SO_3 در ۲۰ ثانیه برابر $0/3$ مول و در ۴۰ ثانیه قطعاً بیش‌تر از $0/3$ مول است. از طرفی تغییر مول مربوط به نمودار صعودی در ۴۰ ثانیه برابر $0/2$ مول می‌باشد، یعنی ضریب مولی ماده‌ی مربوط به نمودار صعودی کم‌تر از ضریب مولی SO_3 بوده و در نتیجه نمودار صعودی مربوط به O_2 است. اکنون سرعت متوسط تولید O_2 در ۲۰ ثانیه‌ی اول را به دست می‌آوریم:

$$\overline{R}_{O_2[0-20]} = \frac{1}{2}\overline{R}_{SO_3} = \frac{1}{2} \times 0/9 = 0/45 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\overline{R}_{O_2[0-20]} = \frac{\Delta n(O_2)}{\Delta t} \Rightarrow 0/45 \text{ mol.min}^{-1} = \frac{\Delta n(O_2)}{\left(\frac{20}{60}\right)\text{ min}} \Rightarrow \Delta n(O_2) = 0/15 \text{ mol}$$

به این ترتیب تا ثانیه‌ی بیستم، ۰/۱۵ مول O_2 و تا ثانیه‌ی چهلم، $0/20$ مول O_2 تولید شده است. هم‌چنین با توجه به ضرایب مولی SO_2 و O_2، به راحتی نتیجه می‌شود که تا ثانیه‌ی بیستم، $0/30$ مول SO_2 و تا ثانیه‌ی چهلم، $0/40$ مول SO_2 در ظرف وجود داشته، یعنی مجموع مول فراورده‌ها در ثانیه‌ی بیستم برابر $0/45$ و در ثانیه‌ی چهلم برابر $0/60$ مول بوده است. بنابراین پاسخ سؤال عددی بین $0/45$ و $0/60$ است (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)).

از طرفی چون سرعت با گذشت زمان کاهش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$\Delta n_{[20-30]} > \Delta n_{[30-40]} \Rightarrow n - 0/45 > 0/60 - n$$

$$\Rightarrow n > 0/525 \Rightarrow \text{حذف گزینه ی } (1)$$

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش دما سرعت واکنش (R) افزایش می‌یابد و واکنش در زمان کوتاه‌تری انجام می‌شود.

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

مطابق معادله‌ی واکنش، در دما و فشار ثابت، ۴ واحد از حجم مخلوط واکنش‌دهنده‌ها می‌توانند ۲ واحد حجم فراورده تولید کنند و ۲ واحد نیز از حجم آن‌ها کاسته می‌شود. بنابراین میزان کاهش حجم، معادل حجم فراورده‌ی تولیدی (آمونیاک) است.

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{NH_3}}{2} \Rightarrow 3/84 = \frac{\overline{R}_{NH_3}}{2} \Rightarrow \overline{R}_{NH_3} = 7/68 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\overline{R}_{NH_3} = \frac{\Delta n(NH_3)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta n(NH_3) = 7/68 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{5}{60}\text{min} = 0/64 \text{ mol } NH_3$$

$$d = \frac{m}{v} = \frac{0/64 \text{ mol} \times \frac{17g}{1 \text{ mol}}}{20L} = 0/544 g.L^{-1}$$

mydars
https://www.teaching-chemistry.ir
اپلیکیشن آموزشی مای درس

۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ستونی که B قرار دارد مقادیر افزایش یافته‌اند پس B یک فرآورده است، که با توجه به ضرایب آن‌ها B می‌تواند Cl_2 و یا H_2O باشد. در ستون دیگر مقادیر کاهش یافته‌اند، پس A یک واکنش دهنده (HCl یا O_2) است. A نمی‌تواند مقدار مربوط به HCl باشد. زیرا در فاصله زمانی HCl مصرفی باید یک مول باشد که در نتیجه واکنش متوقف می‌شود ولی واکنش ادامه یافته است. پس A مقدار مربوط به اکسیژن است. با توجه به معادله واکنش و ضرایب استوکیومتری در فاصله زمانی (۵ − ۱۰) نیم‌مول B تولیده شده پس مقدار O_2 نصف آن کاهش می‌یابد (۰/۲۵) و به مقدار (۰/۷۵ = ۰/۲۵ − ۱) می‌رسد. (A = ۰/۷۵) در پنج ثانیه بعدی (۱۰ تا ۱۵) مقدار اکسیژن ۰/۲ کاهش یافته پس در همین زمان مقدار B (۰/۴ = ۲×۰/۲) افزایش می‌یابد و به (۱/۹ = ۱/۵ + ۰/۴) می‌رسد.
برای تعیین مقدار C می‌توان از مقادیر ستون مواد اولیه یا فرآورده استفاده کرد.

$$A = O_2 \text{ مقدار} \rightarrow R = \frac{\frac{-\Delta n}{\Delta t}}{\text{ضریب استوکیومتری}} = \frac{\frac{-(۰/۵۵-۰/۷۵)}{۱۵-۱۰}}{۱} = ۰/۰۴$$

۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\overline{R}NO_2 = -\frac{۰/۳ - ۰/۵}{۴۰ - ۰} = ۵\times۱۰^{-۳}\ \text{mol}.L^{-۱}.S^{-۱}$$

$$\overline{R}NO_2 = -\frac{۰/۳ - ۰/۳۲}{۴۰ - ۳۰} = ۲\times۱۰^{-۳}\ \text{mol}.L^{-۱}.S^{-۱}$$

$$\overline{R}NO_2 = -\frac{[NO_2]}{\Delta t} \rightarrow = ۲\times۱۰^{-۳} = \frac{-(-۰/۳۲)}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = ۱۶۰s$$

زمان کل واکنش $= ۱۶۰ + ۳۰ = ۱۹۰s$

۸ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$Zn + ۲H^+ \rightarrow Zn^{+۲} + H_2$$

$$۵۰۴cm^3 \times \frac{۱ mol\, H_2}{۲۲۴۰۰ cm^3} \times \underbrace{\frac{۲ mol\, H^+_{\text{مصرفی}}}{۱ mol\, H_2}}_{\text{استوکیومتری واکنش}} = ۰/۰۴۵ mol\, H^+_{\text{مصرفی}}$$

$$\rightarrow \overline{R} = \frac{۰/۰۴۵ mol}{۰/۵ lit \times \frac{۹۰}{۶۰}} = \frac{۶۰ \times ۰/۰۴۵}{۴۵} = ۰/۰۶ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

(۹۰ زیر کسر: زمان برحسب دقیقه)

۹ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{اولیه } CaCO_3 = ۴mol \times \frac{۱۰۰g}{۱mol} = ۴۰۰g$$

$$\text{مصرفی } CaCO_3 = ۰/۰۲۵ mol.min^{-۱} \times ۳۰ min \times \frac{۱۰۰g}{۱mol} = ۷۵g$$

$$\text{تولیدی } CaO = ۰/۰۲۵ mol.min^{-۱} CaCO_3 \times ۳۰ min \times \frac{۱ mol CaO}{۱ mol\, Ca\, CO_3} \times \frac{۵۶ g CaO}{۱ mol CaO} = ۴۲g$$

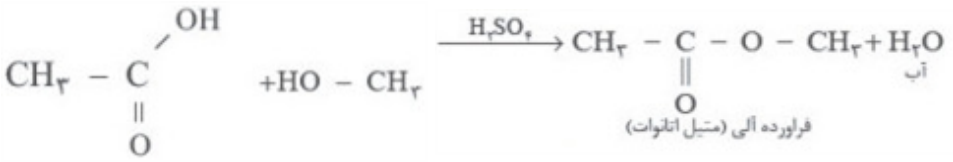
جرم ماده ی جامد باقی مانده $= CaCO_3$ مصرف نشده $+ CaO$ تولیدی $= (۴۰۰ - ۷۵) + ۴۲ = ۳۶۷g$

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱۰ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$۲NH_۳(g) \rightarrow N_۲(g) + ۳H_۲(g) \quad \Delta H_۱ = +۹۲kJ$$
$$۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g) \quad \Delta H_۲ = -۴۸۴ \text{ kJ}$$
$$N_۲H_۴(g) + H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g) \quad \Delta H_۳ = -۱۸۷ \text{ kJ}$$
$$N_۲H_۴(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + ۲H_۲O(g) \quad \Delta H = -۳۳۷kJ$$
$$۳۲g N_۲H_۴ \quad ۳۳۷ \text{ kj}$$
$$۹/۶ \quad x = ۱۰۱/۱ \text{ kj}$$

۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده واکنش (متانول: $CH_۳OH$ و استیک اسید یا اتانوییک اسید: $CH_۳COOH$) به صورت زیر است:



واکنش بالا، استری شدن می‌باشد که فراورده‌های آن، استر و آب هستند.

۱) نادرست - فراورده آلی به دست آمده، استر است و به دلیل وجود بخش قطبی $\left(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-\right)$ می‌تواند با مولکول‌های قطبی آب به خوبی جاذبه برقرار کند و در آب حل شود. گروه‌های هیدروکربنی متیل $(CH_۳)$ بخش ناقطبی کوچکی هستند.

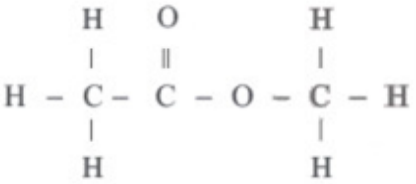
۲) نادرست

$$x\text{g } H_۲O = ۱۶\text{g } CH_۳OH \times \frac{۱\text{mol } CH_۳OH}{۳۲\text{g } CH_۳OH} \times \frac{۱ \text{ mol } H_۲O}{۱ \text{ mol } CH_۳OH} \times \frac{۱۸\text{g } H_۲O}{۱ \text{ mol } H_۲O} \times \frac{۹۰}{۱۰۰} = ۸/۱\text{g}$$

۳) درست

$$x\text{g } C_۳H_۶O_۲ = ۱۶\text{g } CH_۳OH \times \frac{۱\text{mol } CH_۳OH}{۳۲\text{g } CH_۳OH} \times \frac{۱\text{mol } C_۳H_۶O_۲}{۱\text{mol } CH_۳OH} \times \frac{۷۴\text{g } C_۳H_۶O_۲}{۱\text{mol } C_۳H_۶O_۲} \times \frac{۹۰}{۱۰۰}$$
$$\approx ۳۳/۵\text{g } C_۳H_۶O_۲$$

۴) نادرست - ۱۱ جفت الکترون پیوندی دارد:



۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

آ) نادرست. طبق شکل نادرست است.

ب) نادرست. پایداری محصول از واکنش‌دهنده بیشتر است.

پ) درست. گرما آزاد می‌شود ⟵ سامانه ⟵ محیط

ت) درست. در هر دو گرما آزاد می‌شود.

ث) درست

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمامی عبارت‌ها درست‌اند.

مورد اول: ترکیب داده شده دارای سه گروه عاملی هیدروکسیل، کتونی و آلدهیدی است.

مورد دوم: فرمول مولکولی ترکیب داده شده $C_{۱۰}H_{۱۰}O_{۳}$ و جرم مولی آن برابر $۱۷۸g.\,mol^{-۱}$ است.

مورد سوم: با توجه به فرمول مولکولی درست است.

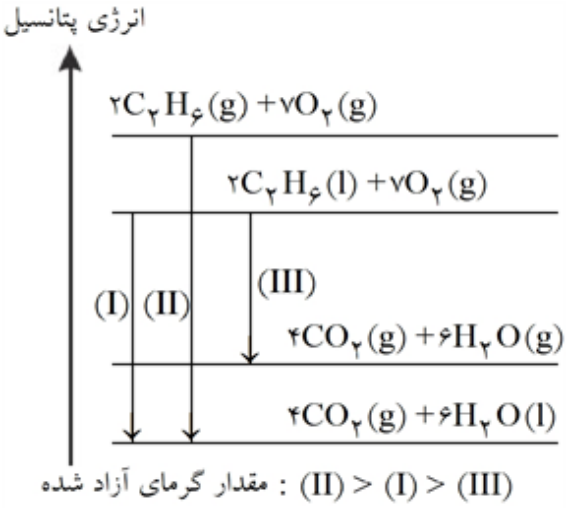
مورد چهارم: شمار اتم‌های هیدروژن در پنتن $(C_{۵}H_{۱۰})$ با این شمار در ترکیب داده شده برابر است.

۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار «مول - زمان» هم برای واکنش‌دهنده‌ها و هم برای فراورده‌ها، بیشتر و مدت‌زمان انجام واکنش، کم‌تر می‌شود ولی مقدار نهایی فراورده‌ها ثابت می‌ماند.

۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در واکنش‌های گرماده هرچه اختلاف پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، مقدار گرمای آزادشده بیشتر خواهد بود. همان‌طور که در معادله‌ی واکنش‌های داده شده مشاهده می‌شود، تفاوت واکنش‌ها در حالت فیزیکی $C_{۲}H_{۶}$ و $H_{۲}O$ است.

با رسم نمودار انرژی، اختلاف انرژی پتانسیل فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها را مقایسه می‌کنیم:



۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مورد اول: گرمای ویژه یا ظرفیت گرمایی ویژه برای یک گرم از ماده تعریف می‌شود و مستقل از جرم است. (درست)

مورد دوم: میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها به دما بستگی دارد که در هر دو ظرف یکسان است. (درست)

مورد سوم: ظرفیت گرمایی آب به جرم آن بستگی دارد که در ظرف ۲ بیش‌تر از ظرف ۱ است. (درست)

مورد چهارم: اگر گلوله فلزی مشابه داغ وارد هر دو ظرف کنیم، دمای نهایی ظرف ۱ بالاتر خواهد بود چون جرم آن و در نتیجه ظرفیت گرمایی آن کم‌تر است. (نادرست)

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir

۱۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

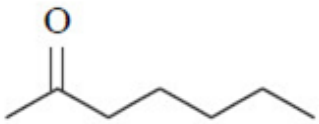
۱- از آنجایی که بازه‌های زمانی یکسان است می‌بینیم که تغییرات غلظت مواد با گذشت زمان کم شده، پس می‌توان گفت سرعت‌واکنش و سرعت تولید یا مصرف مواد نیز به مرور کم شده است.

۲- از آنجایی که ضریب اسکیومتری A برابر ۲ و برای C برابر ۱ است پس اندازه‌ی میزان تغییرات غلظت در هر لحظه برای A بیش‌تر از C است و اندازه‌ی شیب تغییرات آن نیز بیش‌تر از C است.

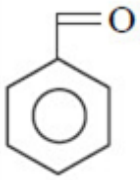
۴- سرعت متوسط تولید $\frac{(۰/۸۵ - ۰/۵)}{۱۰} = \frac{\Delta(C)}{\Delta t} = ۳/۵\times۱۰^{-۲}\ \frac{mol}{L.s}$

۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲- هپتانون $C_۷H_{۱۴}O$ و بنزآلدهید $C_۷H_۶O$ است. بنابراین تفاوت جرم مولکولی آن‌ها به اندازه‌ی ۸ اتم هیدروژن است.

پس شباهتشان وجود گروه عاملی کربونیل است.



۲- هپتانون



بنزآلدهید

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$KNO_۳$ کل مول های $= \frac{۵۰۵}{۱۰۱} = ۵ \rightarrow$ مول های تجزیه شده $= ۵\times۰/۵ = ۲/۵$ مول

مول شرکت‌کننده در واکنش I $= ۲/۵\times۰/۸ = ۲ \rightarrow$ مول $O_۲$ حاصل از واکنش I $= ۱$

مول شرکت‌کننده در واکنش II $= ۰/۵ \rightarrow$ مول $O_۲$ حاصل از واکنش II $= ۰/۵\times\frac{۵}{۴} = ۰/۶۲۵$ مول

$O_۲$ کل مول های $= ۱/۶۲۵ \Rightarrow \overline{R}_{[O_۲]} = \frac{۱/۶۲۵}{۵\times۴} = ۸/۱۲۵\times۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$

mydars
اپلیکیشن آموزشی مای درس
https://www.teaching-chemistry.ir