

۱ جدول زیر مربوط به گاز اکسیژن حاصل از تجزیه دی نیتروژن پنتوکسید است. سرعت متوسط تولید گاز NO_2 برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ در ۳۰ ثانیه اول واکنش، کدامیک از مقادیر زیر می تواند باشد؟

اکسیژن + نیتروژن دی اکسید \rightarrow دی نیتروژن پنتوکسید

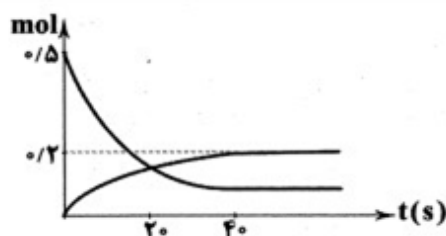
t(s)	۰ - ۲۰	۲۰ - ۴۰	۴۰ - ۶۰
$\Delta[\text{O}_2] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱

- ۱ / ۴۸ (۱) ۰ / ۴۴ (۲) ۰ / ۴۲ (۳) ۰ / ۴۰ (۴)

۲ از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن در مدت ۲۴ ثانیه، $7/7 \text{ g}$ کربن دی اکسید و $3/15 \text{ g}$ بخار آب تولید شده است. سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید کربن دی اکسید است؟
($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ۱ / ۷۵ (۱) ۱ / ۱۲۵ (۲) ۱ / ۲۵ (۳) ۱ / ۵ (۴)

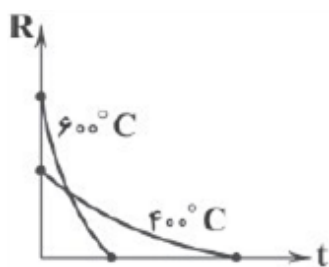
۳ نمودار زیر مربوط به دو جزء از اجزای واکنش $2\text{SO}_3(g) \rightarrow 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ است. اگر سرعت متوسط مصرف SO_3 از ابتدا تا ثانیه بیستم برابر $0/9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، شمار مول فراورده ها در پایان ثانیه سی ام، کدامیک از مقادیر زیر می تواند باشد؟



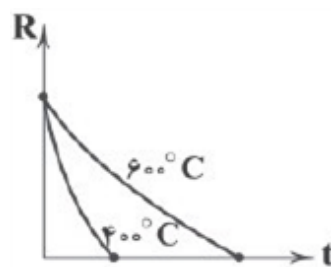
- ۰ / ۵ (۱) ۰ / ۵۵ (۲) ۰ / ۳۶ (۳) ۰ / ۶۴ (۴)

۴

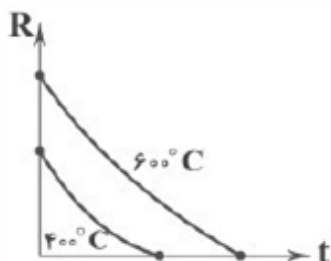
هریک از گزینه‌های زیر نمودار سرعت واکنش $A(g) \rightarrow B(g)$ را در دو دمای مختلف نشان می‌دهند. کدامیک می‌توانند درست باشند؟



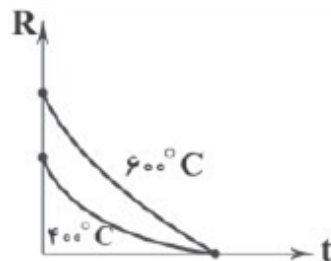
۲



۱



۴



۳

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 $3/84$ مول بر دقیقه باشد، چگالی گاز آمونیاک در این شرایط چند گرم بر لیتر است؟ (دما و فشار طی واکنش ثابت است.) ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۰/۲۷۲ ۴

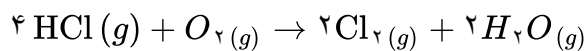
۰/۵۴۴ ۳

۰/۸۱۶ ۲

۱/۶۳۲ ۱

۶

با توجه به جدول و واکنش داده شده مقادیر A و B و C چه قدر است؟



زمان (s)	[?]	[?]	$-\frac{\Delta n[?]}{\Delta t}$ ضریب استوکیومتری
۵	۱	۱	5×10^{-2}
۱۰	A	۱/۵	
۱۵	۰/۵۵	B	C

$3 \times 10^{-2} - 2/2 - 0/75$ ۳

$4 \times 10^{-2} - 1/9 - 0/75$ ۲

$5 \times 10^{-2} - 2/9 - 0/55$ ۱

$5 \times 10^{-2} - 2/2 - 0/55$ ۴

۷

داده‌های زیر برای واکنش: $2\text{NO}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g)$ ، به دست آمده است. سرعت متوسط مصرف NO_2 در

فاصله‌ی زمانی بررسی شده، برابر چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است و اگر 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
	۰/۵	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۳

۱۹۰ ، 5×10^{-3} (۴)

۱۹۰ ، 8×10^{-2} (۳)

۱۶۰ ، 5×10^{-3} (۲)

۱۶۰ ، 8×10^{-2} (۱)

۸

از واکنش فلز روی و محلول اسید هیدروکلریک 504 cm^3 گاز هیدروژن در 0°C و 1 atm فشار در مدت ۹۰ ثانیه آزاد می‌شود. سرعت متوسط مصرف اسید در این آزمایش برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟ (حجم محلول واکنش را 500 mL در نظر بگیرید.)

۰/۰۶ (۴)

۰/۰۱ (۳)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۴ (۱)

۹

سرعت متوسط تجزیه‌ی کلسیم کربنات در شرایطی معین برابر $0.25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ 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؟ ($C = 12, Ca = 40, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۶۷ (۴)

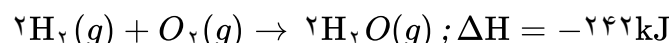
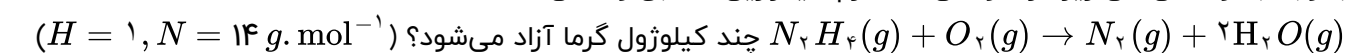
۳۷۵ (۳)

۲۷۶ (۲)

۲۸۴ (۱)

۱۰

باتوجه به واکنش‌های زیر، از سوختن $9/6$ گرم هیدرازین، مطابق واکنش:



۸۰/۷ (۴)

۱۰۱/۱ (۳)

۶۰/۵ (۲)

۵۰/۶ (۱)

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؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

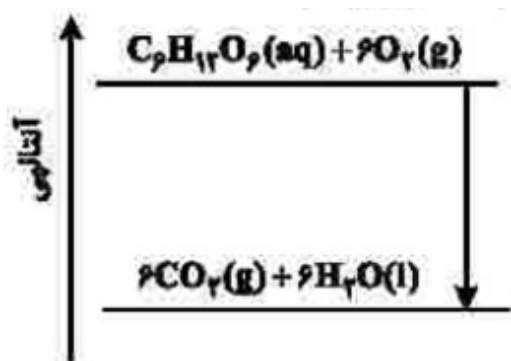
(۱) فراورده آلی به دست آمده $C_2H_4O_2$ بوده و در آب نامحلول است.

(۲) جرم آب تولید شده برابر ۹ گرم است.

(۳) به تقریب $33/5$ گرم فراورده آلی تولید می‌شود.

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

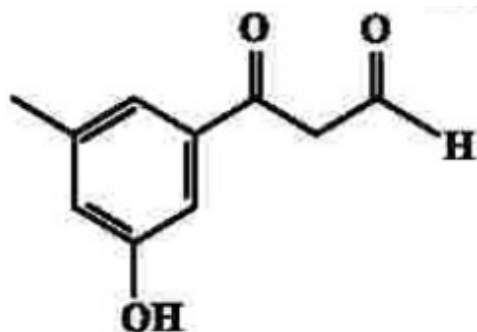
- نمودار مقابل، به اکسایش گلوکز در بدن مربوط است. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
- آنتالپی فراورده‌ها از آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.
 - محتوای انرژی و پایداری مولکول آب از گلوکز کمتر است.
 - در انجام این فرایند، انرژی از سامانه به محیط انتقال می‌یابد.
 - نمودار فرایند هم‌دما شدن شیر با دمای 60°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

چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟
 $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$

- 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 پنتن برابر است.

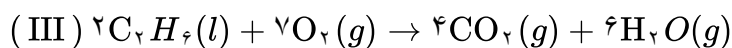
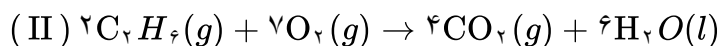
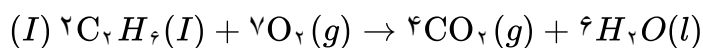


- ۱ چهار ۲ سه ۳ دو ۴ یک

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.

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



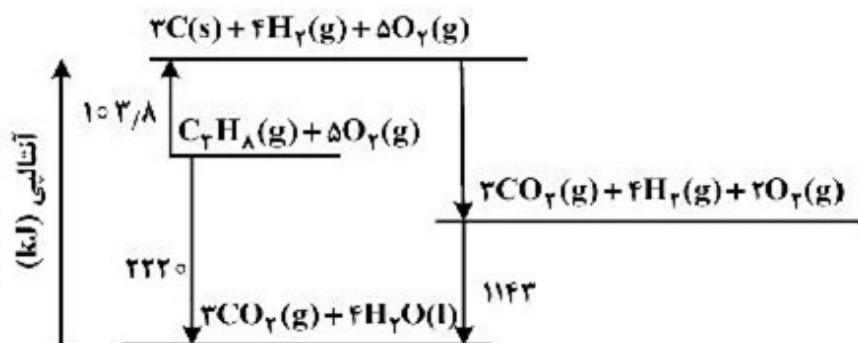
$$II > I > III \quad (4)$$

$$I > II > III \quad (3)$$

$$II > III > I \quad (2)$$

$$III > I > II \quad (1)$$

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_2 ، برابر ۳۹۳/۶ kJ است.
- انرژی آزاد شده از سوختن یک مول پروپان در دمای $120^\circ C$ 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.

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۷ دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای $25^\circ C$ را در نظر 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.

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

با توجه به جدول زیر کدام مطلب در مورد واکنش $2A_{(g)} \rightarrow 3B_{(g)} + C_{(g)}$ صحیح است؟

زمان	غلظت $\times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$	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	۲/۴۵
B	۰	۱/۵	۲/۵۵	۳/۳	۳/۷۵	۳/۹۰	۳/۹۷۵	۳/۹۷۵	۳/۹۷۵
C	۰	۰/۵	۰/۸۵	۱/۱۰	۱/۲۵	۱/۳۰	۱/۳۲۵	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 $3/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

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

مولکول بنزالدهید و ۲- هپتانون در کدام مورد شباهت دارد و تفاوت جرم مولی آن‌ها کدام است؟

$$\left(C = 12, O = 16, H = 1 : \frac{g}{\text{mol}} \right)$$

۲) وجود حلقه‌ی بنزنی - ۸

۱) وجود گروه عاملی کربونیل - ۱۲

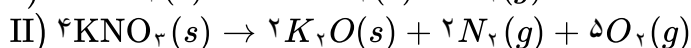
۴) وجود حلقه‌ی بنزنی - ۱۲

۳) وجود گروه عاملی کربونیل - ۸

۲۰) ۵۰۵ گرم KNO_3 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؟

$$(K = 39, O = 16, N = 14 : g. \text{mol}^{-1})$$



$$3/25 \times 10^{-1} \quad \text{۴}$$

$$1/625 \times 10^{-1} \quad \text{۳}$$

$$8/125 \times 10^{-2} \quad \text{۲}$$

$$4/125 \times 10^{-2} \quad \text{۱}$$