

۵۰۰ تست شیمی ۲ فصل ۲

۱ چنانچه آنتالپی تبخیر آب برابر $41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، در اثر تولید 243 کیلوژول گرما، چند گرم بوتان به بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
(آنتالی استاندارد سوختن بوتان را برابر -2905 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) $5/22$ (۲) $4/82$ (۳) $4/53$ (۴) $5/64$

۲ پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟
(الف) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای مولکول‌هایی مانند به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.
(ب) شمار اتم‌های هیدروژن در بنزالدهید با شمار اتم‌های یکسان است.
(ج) در شرایط یکسان پایداری کمتر است.
(۱) CO_2 ، کربن در گلوکز، گرافیت الماس (۲) CCl_4 ، کربن در بنزن، H_2O از H_2O_2
(۳) NF_3 ، هیدروژن در اتان، CO از CO_2 (۴) HCN ، اکسیژن در گلوکز، هیدرازین از آمونیاک

۳ در آزمایشی برای محاسبه ظرفیت گرمایی گرماسنجی از بنزوئیک‌اسید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) استفاده می‌کنند. 0.5 g بنزوئیک‌اسید در گرماسنجی که حاوی 1 کیلوگرم آب است سوزانده می‌شود. دمای آب در این فرآیند 3°C افزایش می‌یابد. ظرفیت گرمایی گرماسنج بر حسب $\text{J} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$ کدام است؟
($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، ویژه‌آب $= 4/18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$)
(ΔH سوختن بنزوئیک‌اسید $= 3/22 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) 450 (۲) 214 (۳) 4025 (۴) 2305

۴ بر اساس جدول زیر که مربوط به واکنش $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ می‌باشد، مقدار $x + y$ کدام است؟

$-\frac{\Delta[\text{SO}_3]}{2\Delta t}$	زمان (s)	$[\text{SO}_3]$	$[\text{O}_2]$
$7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$	۰	۰/۱	۰
	۲۰	x	y

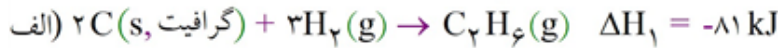
- (۱) $7/5 \times 10^{-3}$
(۲) $9/75 \times 10^{-2}$
(۳) $9/5 \times 10^{-2}$
(۴) $7/25 \times 10^{-3}$

۵ چه تعداد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- الف- هرچه ذرات تشکیل دهنده مواد غذایی، کوچک‌تر و ریزتر باشد، زمان ماندگاری آن‌ها کوتاه‌تر است.
 ب- افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات به تدریج سبب تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید می‌شود.
 ج- سوختن سریع‌تر و آسان‌تر حبه قند آغشته به خاک باغچه، نمونه‌ای از تأثیر کاتالیزگر بر سرعت واکنش می‌باشد.
 د- الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد که این موضوع بیانگر تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶ بر اساس واکنش‌های زیر، ارزش سوختی گاز اتان برابر چند kJ.g^{-1} می‌باشد؟ ($H = 1, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



۴۸ (۱) ۵۲ (۲) ۹۶ (۳) ۱۰۴ (۴)

۷ با توجه به جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان در واکنش زیر نشان می‌دهد، نسبت C

به a کدام و مقدار b چند مول بر دقیقه است؟ (به ترتیب از راست به چپ) ($CO_2 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵٫۹۸	۶۵٫۳۲	۶۴٫۸۸	۶۴٫۶۶	۶۴٫۵۵	۶۴٫۵۰	۶۴٫۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰٫۶۶	۱٫۱۰	.....	.....	.....	.....

زمان (s)	$n(CO_2), (\text{mol})$	$\Delta n(CO_2), (\text{mol})$	$\bar{R}(CO_2) = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t}, (\text{mols}^{-1})$
۰	۰		
۱۰	$1,50 \times 10^{-2}$	$1,50 \times 10^{-2}$	$1,50 \times 10^{-3}$
۲۰	$2,50 \times 10^{-2}$	$1,00 \times 10^{-2}$	$1,00 \times 10^{-3}$
۳۰	$3,00 \times 10^{-2}$	.....(a).....	.....
۴۰	.....	.....	.....(b).....
۵۰	.....	.....(c).....	.....

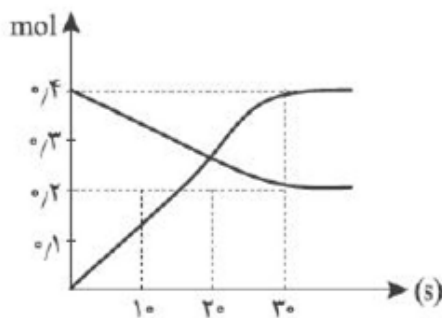
۰٫۲۲ و ۰٫۱۵ (۱) ۰٫۲۲ و ۰٫۲۵۸ (۲) ۰٫۰۵۵ و ۰٫۰۱۲ (۳) ۰٫۰۵۵ و ۰٫۰۱۵ (۴)

۸ اگر ΔH سوختن اتن حدود $-1400 \text{ kJ.mol}^{-1}$ باشد و در اثر سوختن مقداری از این ماده، $3/5 \text{ kJ}$ گرما آزاد شود، حجم گاز تولیدی در شرایط STP چند میلی‌لیتر است؟



۲۸ (۱) ۵۶ (۲) ۸۴ (۳) ۱۱۲ (۴)

۹ با توجه به نمودار زیر که تغییرات مول را در واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) با گذشت زمان سرعت مصرف N_2O_4 ، کاهش و سرعت تولید NO_2 ، افزایش می‌یابد.

(۲) سرعت متوسط واکنش در ۳۰ ثانیه ابتدایی در ظرف ۴ لیتری برابر $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

(۳) در این واکنش رابطه $\frac{2\Delta[NO_2]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[N_2O_4]}{\Delta t}$ برقرار

است.

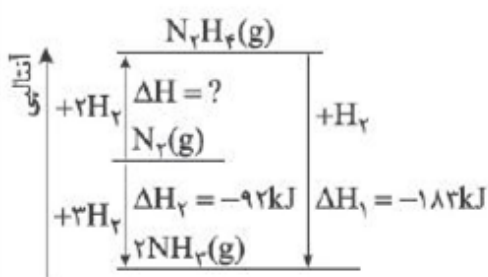
(۴) بر اثر انجام این واکنش، رنگ خرمایی موجود به تدریج کم‌رنگ‌تر می‌شود.

۱۰ در یک ظرف ۳ لیتری، سه ترکیب گازی A و B و C وجود دارند. با استفاده از اطلاعات زیر، معادله واکنش انجام شده کدام است؟

$$\frac{\Delta n_C}{\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{3\Delta t} = \frac{-\Delta n_A}{2\Delta t}$$



۱۱ با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) هیدرازین به دلیل سطح انرژی بالاتر، ناپایدارتر از آمونیاک است.

(۲) تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده‌اش، فرآیندی گرماگیر است.

(۳) به ازای تولید ۵/۱ گرم آمونیاک از عناصر سازنده‌اش، ۱۳/۸ کیلوژول گرما جذب می‌شود.

(۴) به ازای تشکیل ۲ مول هیدرازین از عناصر سازنده‌اش، ۱۸۲ کیلوژول گرما جذب می‌شود.



۱۲ با توجه به ترکیب زیر کدام گزینه نادرست است؟

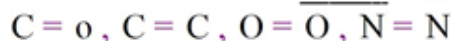
(۱) مانند کلسترول، یک الکل سیرنشده است.

(۲) با چهارمین عضو خانواده کتون‌ها ایزومر می‌باشد.

(۳) خواص شیمیایی آن با $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CHO}$ متفاوت است.

(۴) محتوای انرژی آن با تمامی ایزومرهای آن یکسان است.

۱۳ در خصوص چه تعداد از پیوندهای زیر، استفاده از لفظ «میانگین» برای آنتالپی پیوند نادرست است؟



۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴ کدام گزینه توصیف کاملی از یک نمونه ماده محسوب می‌شود؟
 (۱) ۵/۶ گرم آهن در دمای اتاق
 (۲) ۴۴ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید در ظرف نیم لیتری
 (۳) ۱۰۰ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در فشار یک اتمسفر
 (۴) ۵ مول آب در شرایط STP

۱۵ اگر ظرفیت گرمایی دو نمونه از آب و روغن زیتون با هم برابر باشد، در این صورت جرم آب جرم روغن زیتون است و اگر دمای هر دو نمونه برابر 70°C باشد، آب روغن زیتون با اتاق هم‌دما خواهد شد.
 (۱) برابر با - دیرتر از (۲) کم‌تر از - هم‌زمان با (۳) برابر با - هم‌زمان با (۴) بیش‌تر از - زودتر از

۱۶ اگر ۵ میلی‌لیتر آب 10°C را از ظرف A به ظرف B حاوی ۳۰ میلی‌لیتر آب 50°C منتقل کنیم. کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) متوسط تندی ذرات سازنده محتویات ظرف B کاهش می‌یابد.
 (۲) ظرفیت گرمایی محتوی ظرف B افزایش می‌یابد.
 (۳) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف B کاهش می‌یابد.
 (۴) میزان گرمی آب موجود در ظرف B کاهش می‌یابد.

۱۷ اگر در فرایند هابر (تولید آمونیاک)، سرعت متوسط واکنش برابر با $1/2 \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، پس از گذشت نیم ساعت، چند مترمکعب از حجم گازهای درون ظرف واکنش کم می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر 20 L.mol^{-1} است.)
 (۱) ۴۳/۲ (۲) ۸۶/۴ (۳) ۷۳ (۴) ۱۴۴

۱۸ با توجه به اطلاعات داده‌شده برای تبدیل $3/9$ گرم بخار بنزن به اتم‌های سازنده‌ی آن در حالت گازی، به چند کیلوژول گرما نیاز است؟
 $(C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$
 $\Delta H (C - C) = 612 \text{ kJ.mol}^{-1}$ و $\Delta H (C - H) = 412$ و $\Delta H (C - C) = 348$
 (۱) ۲۳۹/۲ (۲) ۲۹۳/۲ (۳) ۲۶۷/۶ (۴) ۲۷۶/۶

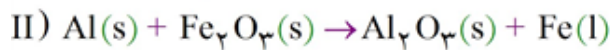
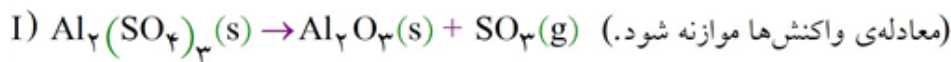
۱۹ اگر ۲۰۰g آب 30°C را با ۸۰g آب 70°C مخلوط کنیم، با فرض این‌که گرما فقط بین دو نمونه آب انتقال یابد، دمای نهایی مخلوط چند درجه‌ی سلسیوس خواهد بود؟
 (۱) ۴۱/۴ (۲) ۳۷/۳ (۳) ۳۲/۱ (۴) ۴۴/۳

۲۰ با توجه به واکنش‌های (I) تا (III)، اگر یک مول آمونیاک در اکسیژن خالص بسوزد و طی آن گاز نیتروژن و بخار آب تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
 I) $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = -867\text{kJ}$
 II) $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = -490\text{kJ}$
 III) $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = -324\text{kJ}$
 (۱) ۴۰۵ (۲) ۱۶۲۰ (۳) ۳۱۵ (۴) ۱۲۶۰

۲۱ در یک چراغ الکلی، از اتانول ۸۰٪ جرمی به عنوان سوخت استفاده می‌شود. اگر برای پختن یک غذا در مدت دو ساعت، ۲۴۰۰۰kJ گرما لازم باشد، به تقریب چند گرم از این سوخت مصرف خواهد شد و با انرژی صرف شده، دمای یک مخزن دارای ۵۰۰ لیتر آب ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) با دمای 20°C را تا چه دمایی می‌توان بالا برد؟
 (g.mol^{-1} : O = ۱۶, H = ۱, C = ۱۲, آنتالپی سوختن اتانول = $-1370 \text{ kJ.mol}^{-1}$)
 (۱) $31/4, 806$ (۲) $11/4, 806$ (۳) $31/4, 1007$ (۴) $11/4, 1007$

۲۲ نیم مول از دی نیتروژن پتاکسید در یک ظرف دو لیتری قرار داده شده است. اگر در مدت ۸ دقیقه، ۳۰٪ آن طبق واکنش (موازنه شود) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ تجزیه شده باشد، سرعت متوسط تولید NO_2 ، چند مول بر ساعت است؟
 (۱) $2/25$ (۲) $2/82$ (۳) $3/55$ (۴) $3/92$

۲۳ با توجه به دو واکنش زیر:



اگر سرعت متوسط تشکیل $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ در واکنش II، سه برابر سرعت آن در واکنش I باشد و در واکنش I، پس از ۱۸۰ ثانیه، ۰/۸ مول $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{s})$ باقی مانده و ۳/۲ مول آلومینیم اکسید تشکیل شده باشد، چند مورد از مطالب

زیر، درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

• با گذشت ۱/۵ دقیقه از آغاز واکنش II، ۴/۸ مول $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ مصرف می‌شود.

• سرعت متوسط تشکیل گاز SO_3 در واکنش I، برابر ۳/۲ مول بر دقیقه است.

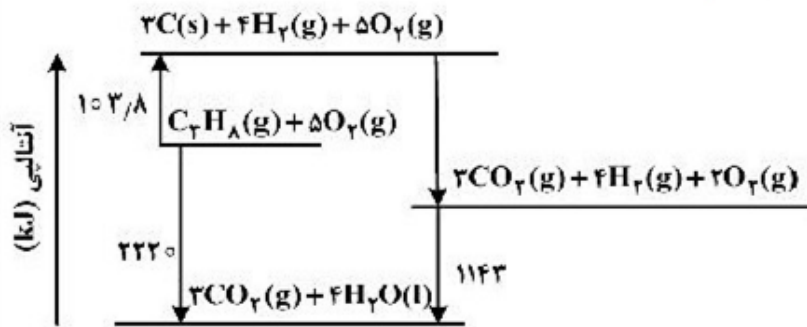
• مقدار آغازی آلومینیم سولفات در واکنش I، برابر ۱/۳۶۸ کیلوگرم بوده است.

• سرعت متوسط مصرف آلومینیم، دو برابر سرعت متوسط مصرف آلومینیم سولفات است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴ ΔH واکنش: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است و با این مقدار گرما، چند مول FeO را مطابق واکنش: $\Delta H = 25 \text{ kJ}$, $\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، می‌توان به Fe تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوندهای $\text{O} = \text{O}$ ، $\text{N} \equiv \text{N}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{O} - \text{H}$ و $\text{N} - \text{H}$ را به ترتیب برابر ۴۹۵، ۹۴۰، ۴۶۳ و ۳۹۰ و گرمای تبخیر آب را ۴۴ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)
 (۱) $61/40, -1535$ (۲) $40/28, -1007$ (۳) $40/28, -1535$ (۴) $61/40, -1007$

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°C و فشار ۱ اتمسفر، برابر ۲۲۲۰ kJ است.
- این نمودار، تغییرات انرژی یک واکنش سه مرحله‌ای را نشان می‌دهد که آنتالپی آن، برابر -2220 kJ است.
- از نمودار می‌توان دریافت که فراورده‌ی حاصل از اکسایش هیدروژن، پایدارتر از فراورده‌ی حاصل از اکسایش کربن است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

یک ورقه‌ی فلزی به وزن ۴۰ kg با گرمای ویژه $0.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و دمای 450°C ، در 150 kg روغن با گرمای ویژه $2.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و دمای 25°C فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژه‌ی آب، برابر $4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر گرفته شود.)

(۱) اگر روغن، همهی گرمای داده از ورقه‌ی فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن، به صفر می‌رسد.

(۲) اگر به جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به کار رود، دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.

(۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه‌ی فلزی، نزدیک‌تر است.

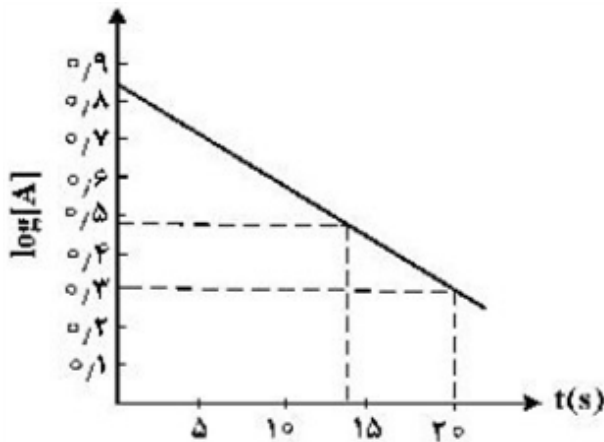
(۴) در این فرایند، تغییرات دمایی ورقه‌ی فلزی کم‌تر از تغییرات دمایی روغن است.

۲۷ تغییرات غلظت گاز N_2O_5 نسبت به زمان در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، در یک آزمایش مطابق داده‌های جدول زیر، به دست آمده است. بر پایه‌ی این داده‌ها، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

زمان (دقیقه)					
۴	۳	۲	۱	۰	$[N_2O_5] \text{ (mol.L}^{-1}\text{)}$
۰/۰۱۲	۰/۰۱۳	۰/۰۱۵	۰/۰۱۷	۰/۰۲۰	

(آ) سرعت واکنش در ۲ دقیقه‌ی دوم زمان آزمایش، برابر $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است. $7/5 \times 10^{-4}$ است.
 (ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ در بازه‌ی زمانی آزمایش، برابر $0/004 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.
 (پ) با ادامه‌ی آزمایش، از ۴ تا ۸ دقیقه، سرعت متوسط تشکیل $O_2(g)$ ممکن است به $0/075 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ برسد.
 (ت) سرعت متوسط مصرف $N_2O_5(g)$ در نیمه‌ی اول زمان آزمایش، نسبت به نیمه‌ی دوم، به تقریب برابر $1/67$ است.

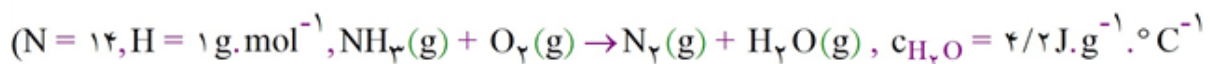
(۱) آ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) ب، ت (۴) آ، ب، پ



۲۸ با توجه به نمودار زیر، که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A را در یک واکنش فرضی در دمای معین نشان می‌دهد، اگر ضریب استوکیومتری A در معادله‌ی واکنش، برابر ۲ باشد، نسبت سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه‌ی آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه‌ی زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟

- (۱) ۰/۳۷۴
 (۲) ۰/۴۳۷
 (۳) ۰/۷۸۵
 (۴) ۰/۸۷۵

۲۹ برای گرم کردن ۲۰۰ g آب از دمای $25^\circ C$ به $75^\circ C$ ، چند گرم آمونیاک باید طبق معادله زیر سوزانده شود؟ (معادله موازنه شود،)



O - H	N \equiv N	O = O	N - H	نوع پیوند
۴۶۷	۹۴۱	۴۹۵	۳۹۱	میانگین آنتالپی (kJ.mol^{-1})
۰/۰۵ (۴)		۰/۷۴ (۳)		۲/۱۸ (۲)
				۵/۶۸ (۱)

۳۰ میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه در مقایسه با گونه‌های دیگر، کم‌تر است؟
 (۱) O و O در اکسیژن (۲) C و C در اتین (۳) O و H در آب (۴) H و N در آمونیاک

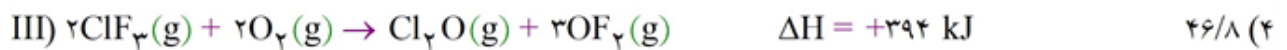
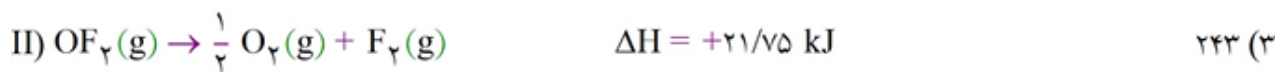
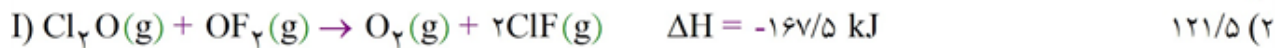
۳۱ مقدار گاز اکسیژن را به همراه ۳۰ مول SO_2 وارد یک ظرف دربسته‌ی نیم‌لیتری کرده‌ایم تا واکنش $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{g})$ انجام شود. اگر پس از یک دقیقه مقدار کل مول گازهای موجود در ظرف، برابر ۴۲ باشد و سرعت واکنش در این بازه‌ی زمانی $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، چند درصد از گاز O_2 تا این لحظه در ظرف باقی‌مانده است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۳۲ با توجه به واکنش‌های زیر و توجه به این موضوع که بازده درصدی تولید گاز ClF_3 از گازهای ClF و F_2 برابر با ۴۰٪ است. با گرمای تولید شده در اثر تولید دو مول ClF_3 چند گرم آب را می‌توان تبخیر نمود؟ (گرمای مولی

تبخیر آب: $40 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $O = 16$)

(۱) ۹۳/۶ (۲) ۱۲۱/۵

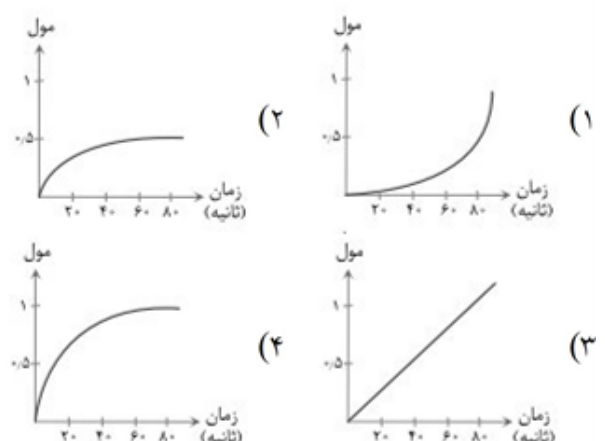
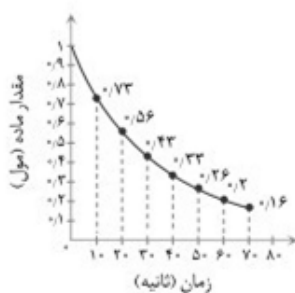


۳۳ اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از گازهای H_2 , Cl_2 و HCl و تبدیل آن‌ها به اتم‌های گازهای مربوط به ترتیب ۲۱۸، ۳/۴ و ۱۱/۸ کیلوژول گرما لازم باشد، با استفاده از گرمای آزاد شده در اثر تولید دو مول گاز هیدروژن کلرید در واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ به تقریب دمای چند مول آب را می‌توان 20°C افزایش داد؟

($C_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ و $H = 1$, $O = 16$, $\text{Cl} = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲۱/۷ (۲) ۶۰/۸ (۳) ۲۱۹۰/۵ (۴) ۱۰۹۵/۱

۳۴ اگر نمودار پیشرفت واکنش تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید به صورت روبه‌رو باشد، کدام نمودار نشان‌دهنده‌ی تقریبی تغییر مقدار اکسیژن در این واکنش است؟ $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$




۳۵

کدام یک از موارد زیر درست هستند؟

الف) طعم و بوی رازیانه به‌طور عمده وابسته به وجود گروه عاملی اتری است.

ب) ۲- هپتانون و بنزالدهید گروه عاملی کربونیل دارند و ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند.

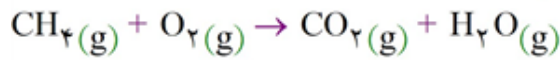
پ) نام هیدروکربنی با فرمول نقطه خط: ، ۳- متیل نونان است.

ت) نسبت شمار اتم‌های H به شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن برابر ۱ است.

(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) ب و پ و ت (۴) الف، پ و ت

۳۶

به کمک جدول زیر، آنتالپی واکنش سوختن متان چند کیلوژول است؟



پوند	آنتالپی (kJ mol^{-1})
Cl-Cl	۲۴۲
Br-Br	۱۹۳
I-I	۱۵۱
H-F	۵۶۷
H-Cl	۴۳۱
O=O	۴۹۵
N≡N	۹۴۵
C-H	۴۱۵

پوند	میانگین آنتالپی (kJ mol^{-1})
C-O	۳۸۰
N-H	۳۹۱
O-H	۴۶۳
C-C	۳۴۸
C=C	۶۱۴
C≡C	۸۳۹
C=O	۷۹۹
N-N	۱۶۳
O-O	۱۴۶

+۸۹۰ (۴)

+۸۰۰ (۳)

-۸۹۰ (۲)

-۸۰۰ (۱)

۳۷

پاسخ صحیح سوالات زیر در کدام گزینه آمده است؟

الف) مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده‌ی یک نمونه ماده را هم‌ارز با چه کمیتی قرار می‌دهند؟

ب) یکای رایج دما را با چه نمادی نشان می‌دهند؟

(۱) الف) انرژی گرمایی - $^{\circ}\text{C}$ (ب) الف) دما - $^{\circ}\text{C}$ (۲) الف) انرژی گرمایی - θ (ب) الف) دما - θ

۳۸ داده‌های زیر برای واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ می‌باشد. سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در فاصله زمانی بررسی شده چند $\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$ بوده و اگر واکنش پس از ۲۰ ثانیه نخست با سرعت ثابتی پیش برود، زمان کل انجام واکنش چند ثانیه است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$[\text{NO}_2] (\text{mol.L}^{-1})$	۰/۵	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۲
	۹۰ - ۰/۰۰۶ (۱)	۹۰ - ۰/۰۰۳ (۲)	۱۱۰ - ۰/۰۰۳ (۳)	۱۱۰ - ۰/۰۰۶ (۴)

۳۹ با در نظر گرفتن واکنش زیر چه تعداد از عبارتهای داده شده درست است؟
 $\text{CaCO}_3(\text{g}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

الف- منحنی مول-زمان برای هر سه ماده حاصل همانند هم بوده و تغییراتی برابر منحنی مول-زمان مواد اولیه خواهد داشت.

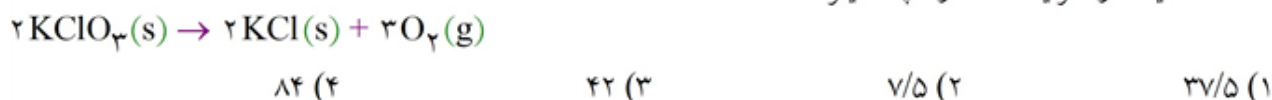
- ب- تنها ماده‌ای که کم‌ترین تغییرات غلظتی را در این واکنش دارد، ترکیب CaCl_2 خواهد بود.
 ج- در ظرف سربسته، کاهش جرم ایجاد شده در مخلوط واکنش بیانگر مقدار گاز تولید شده است.
 د- با گذشت زمان، میزان تغییر جرم ایجاد شده در مخلوط واکنش در ظرف سرباز کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰ چه تعداد از عبارتهای داده شده در خصوص ترکیب متان درست است؟
 الف- ساده‌ترین هیدروکربن که از واکنش مستقیم میان گرافیت و هیدروژن در آزمایشگاه تهیه می‌شود.
 ب- بخش عمده گاز طبیعی، ترکیبی ناقطبی و نامحلول در آب می‌باشد.
 ج- بخش عمده گاز شهری است که در سوختن ناقص تولید $\text{CO}(\text{g})$ می‌کند.
 د- در طبیعت از تجزیه هوازی گیاهان توسط باکتری‌ها به دست می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱ کدام گزینه درست است؟
 (۱) مقدار عددی آنتالپی سوختن در هر ماده‌ای بیش‌تر از ارزش سوختی آن می‌باشد.
 (۲) کربوهیدرات‌ها برخلاف پروتئین‌ها، تأمین‌کننده انرژی سوخت‌وساز یاخته‌ای می‌باشند.
 (۳) مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافت شده از مواد غذایی، در بدن همواره به صورت چربی ذخیره می‌شود.
 (۴) ارزش سوختی چربی کم‌تر از دو برابر ارزش سوختی پروتئین‌ها می‌باشد.

۴۲ پتاسیم کلرات مطابق واکنش زیر با سرعت متوسط ۰/۵ مول بر دقیقه در حال تجزیه شدن است. حجم گاز تولید شده در مدت ۵ دقیقه در شرایط استاندارد چند لیتر است؟



۴۳

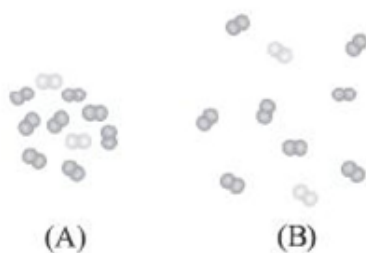
کدام عبارت درست است؟

- ۱) در واکنش‌های انفجاری از تعداد کمی ماده منفجرشونده، حجم و مقدار بسیار زیادی گازهای داغ تولید می‌شود.
- ۲) واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند انجام می‌شود و کاغذ به رنگ زرد درمی‌آید.
- ۳) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نترات باعث تشکیل آهسته رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.
- ۴) هر چه قدر میل واکنش‌پذیری فرآورده‌ها در یک واکنش بیشتر باشد، سرعت آن واکنش بیشتر است.

۴۴

شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهرها را با جرم یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از عبارت‌های مطرح شده نادرست نیست؟

- الف- شکل A نمونه‌ای از هوا را در شب و شکل B نمونه‌ای از هوا را در یک روز تابستانی نشان می‌دهد.
- ب- انرژی گرمایی B بیشتر است زیرا مولکول‌های آن بیشتر است.
- ج- مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده A از ماده B بیشتر است.
- د- میانگین سرعت ذره‌های سازنده ماده B از A بیشتر است.



- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۴۵

نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر زیر فرضی است.)

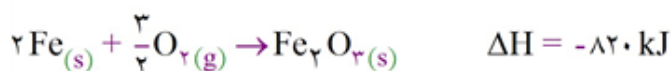
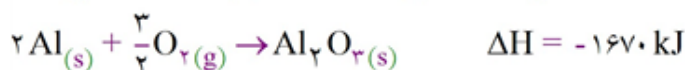


- ۱) آرایش یون پایدار عناصر E و F، G یکسان است.
- ۲) عنصر D علی‌رغم داشتن رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح صیقلی و خاصیت چکش‌خواری ندارد.
- ۳) ترتیب $F > E > C > B$ می‌تواند مقایسه شماره لایه‌های اشغال شده عناصر و همچنین رسانایی الکتریکی آن‌ها باشد.
- ۴) یون پایدار عنصر A دارای آرایش هشتایی است.

۴۶

در یک واکنش جوشکاری ترمیت، ۴ مول آلومینیم و دو مول آهن III اکسید با هم واکنش کامل داده‌اند، اگر ظرفیت گرمایی ویژه Al_2O_3 و فلز آهن با یکدیگر $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ، به ترتیب برابر ۰/۸ و ۰/۴۵ باشد، دمای پایانی فرآورده‌های واکنش، به تقریب چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟ (واکنش در دمای $25^\circ C$ آغاز شده و ۵۰ درصد گرمای واکنش تلف شده است. $O = 16, Al = 27, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

واکنش ترمیت: $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(l)}$

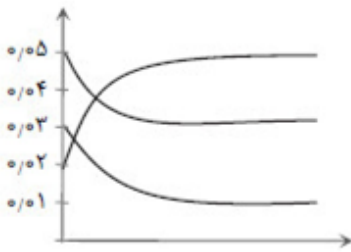


۶۴۴۰ (۴)

۴۷۲۰ (۳)

۳۲۴۵ (۲)

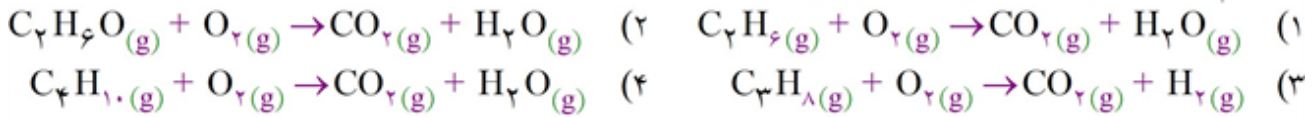
۲۳۵۰ (۱)



۴۷ با توجه به نمودار پیشرفت واکنش نسبت به زمان روبه‌رو، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد چند است؟

- ۳ (۱)
۴ (۲)
۵ (۳)
۷ (۴)

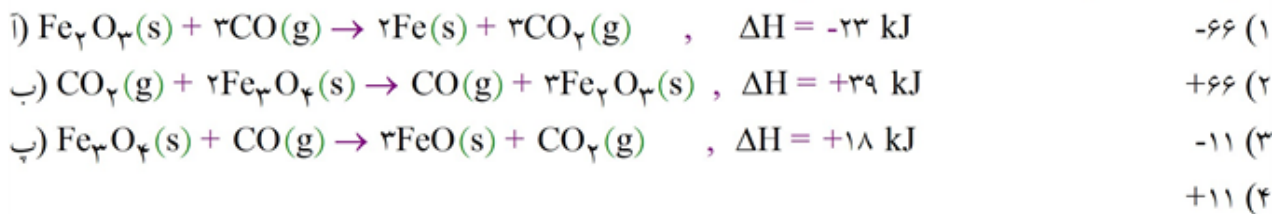
۴۸ در کدام واکنش گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟



۴۹ از سوختن کامل یک مخلوط گازی که در مجموع ۰/۶ مول از گازهای متان و اتان را داراست، ۸۰۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. نسبت شمار مول‌های اتان به متان در این مخلوط کدام است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان، به ترتیب -۸۹۰، -۱۵۶۰ کیلوژول بر مول است)

- ۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴)

۵۰ با توجه به واکنش‌های داده‌شده، ΔH واکنش: $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ چند کیلوژول است؟



۵۱ ۵ مول $CO(g)$ با ۱۶ گرم $H_2(g)$ در یک ظرف پنج لیتری در بسته وارد واکنش شده‌اند (مطابق معادله‌ی $CO(g) + 2H_2(g) \leftrightarrow CH_3OH(g)$). اگر پس از نیم ساعت و با تولید ۹۶g متانول واکنش به تعادل برسد،

سرعت متوسط مصرف $H_2(g)$ چند s^{-1} ، $mol \cdot L^{-1}$ و مقدار K با یکای $L^2 \cdot mol^{-2}$ کدام است؟

- ۱) $9/375$ ، $6/67 \times 10^{-4}$ (۲) $3/75$ ، $2/78 \times 10^{-4}$ (۳) $9/375$ ، $2/78 \times 10^{-4}$ (۴) $3/75$ ، $6/67 \times 10^{-4}$ (۱)

۵۲ در واکنش $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ اگر در شرایط معین در مدت ۲۵ دقیقه، ۳ مول آمونیاک تجزیه شود، سرعت تشکیل $N_2(g)$ برابر چند میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP است؟

- ۱۱/۲ (۱) ۲۲/۴ (۲) ۳۳/۶ (۳) ۴۴/۸ (۴)

۵۳ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) دمای یک ماده ارتباط مستقیم با میانگین انرژی جنبشی ذرات آن ماده دارد.
 ۲) ظرفیت گرمایی دو گوی توپیر آهنی با شعاع‌های ۱ و ۲ سانتی‌متر با یکدیگر برابر است.
 ۳) فرآیند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن به طور کلی یک فرآیند گرماده است.
 ۴) در دمای یکسان پایداری گرافیت بیش‌تر از الماس است.

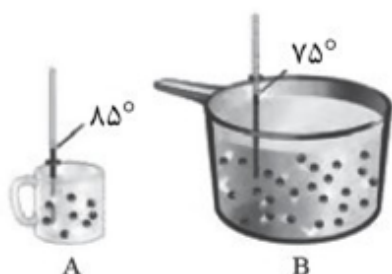
۵۴

کدام عبارت زیر درست است؟

- (۱) در ترکیبات آلی، هرچه جرم ترکیب بیش تر باشد، گرمای (آنتالپی) سوختن آن بیش تر است.
- (۲) از نظر مقایسه ظرفیت گرمایی داریم: سدیم کلرید « > اتانول > آب
- (۳) یکای اندازه گیری گرما در «SI» ژول است: $1 \text{ J} = 1 \text{ kgm}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
- (۴) در شرایط یکسان پایداری آمونیاک از هیدرازین بیش تر است.

۵۵

با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت ها درست هستند؟



پ - ت (۴)

الف - پ - ت (۳)

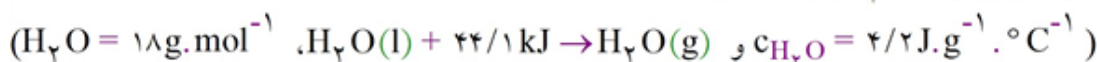
ب - پ - ت (۲)

الف - ب (۱)

- (الف) میانگین تندی مولکول های ظرف (B) کم تر از ظرف (A) است.
- (ب) انرژی گرمایی آب موجود در ظرف (A) بیش تر از ظرف (B) است.
- (پ) ظرفیت گرمایی آب موجود در ظرف (B) بیش تر از ظرف (A) است.
- (ت) اگر جرم آب ظرف (B) سه برابر جرم آب ظرف (A) باشد، با مخلوط کردن آنها دمای تعادلی برابر $77/5^\circ \text{C}$ می شود.

۵۶

در یک یخچال صحرایی، برای این که دمای 3 kg از یک ماده غذایی با گرمای ویژه $2/5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$ به اندازه ی 5°C کاهش یابد، به تقریب چند گرم آب باید تبخیر شود؟



۱۵/۳ (۴)

۱۴/۷ (۳)

۱۳/۵ (۲)

۱۲/۸ (۱)

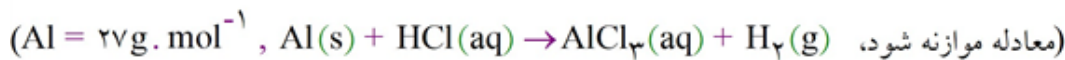
۵۷

همه موارد زیر درست اند، به جز:

- (۱) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که به جرم ماده بستگی ندارد.
- (۲) گرما، از ویژگی های یک نمونه ماده محسوب نمی شود.
- (۳) گرمای ویژه در دما و فشار اتاق، تنها به نوع ماده وابسته است.
- (۴) دادوستد گرما می تواند باعث تغییر دما شود.

۵۸

در مدت ۵ دقیقه یک تکه فلز آلومینیم به جرم 9 g با مقدار کافی از HCl به طور کامل واکنش داده است. سرعت متوسط خروج گاز در شرایط استاندارد چند $\text{mL} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟



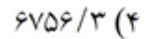
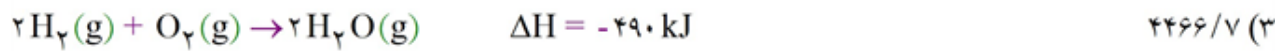
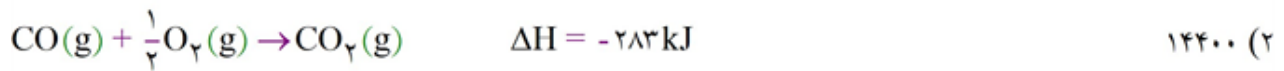
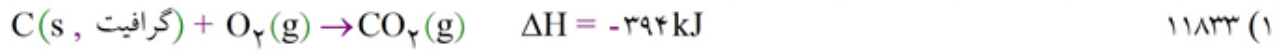
۳۷/۳ (۴)

۲۵/۶ (۳)

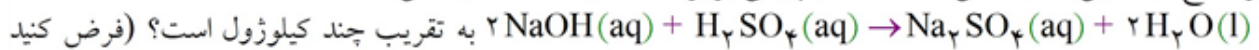
۱۸/۷ (۲)

۱۱/۲ (۱)

۵۹ با توجه به واکنش‌های زیر برای تولید هر کیلوگرم گاز آب از گرافیت و بخار آب، چند کیلوژول انرژی باید مصرف کرد؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ g.mol⁻¹)



۶۰ اگر ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار NaOH با ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار H₂SO₄ در دمای ۲۵°C درون یک گرماسنج در همین دما واکنش دهد و دمای پایانی برابر ۳۰°C باشد، ΔH واکنش:



همه‌ی گرمای واکنش صرف بالا رفتن دمای آب شده است. (c_{آب} = ۴/۲ $\frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$)



۶۱ چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) واکنش انجام‌شده در یخچال صحرایی به صورت $\text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)}$ است.

ب) گرمای موردنیاز برای تبخیر یک مول آب ۴۴۱ kJ است.

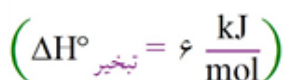
پ) ترموشیمی فقط به مطالعه‌ی کمی گرمای واکنش‌های شیمیایی و تأثیر آن بر حالت ماده می‌پردازد.

ت) واکنش اکسایش گلوکز در بدن به صورت $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O(l)}$ است.



۶۲ برای این که ۱۰۸ گرم آب را از دمای ۲۵°C به ۳۵°C برسانیم میزان ۴/۲ kJ گرما نیاز است. ظرفیت گرمایی مولی

آب چقدر است و این میزان گرما می‌تواند چند گرم آب را به بخار آب تبدیل کند؟ (O = ۱۶ و H = ۱ $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)



۶۳ چند مورد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

الف) رازیانه در ساختار خود دارای گروه عاملی کربونیل است.

ب) ترکیبی با فرمول C_۶H_{۱۲}O_۶ دارای تعداد ۲۸ پیوند است.

پ) نفتالن یک ترکیب آلی سیر نشده با فرمول C_{۱۰}H_۸ است و دارای ۵ پیوند دوگانه است.

ت) گشیز دارای یک ترکیب آلی سیر نشده با ۲ پیوند دوگانه است که دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل نیز می‌باشد.

ث) دارچین و بادام دارای گروه عاملی آلدهیدی در ساختار خود هستند.



۶۴ مولکول دارچین دارای گروه عاملی و فرمول مولکولی است، همچنین مولکول‌های زردچوبه دارای گروه عاملی و فرمول مولکولی است.



زمان (دقیقه) \ غلظت (مولار)	۲۰	۴۰	۶۰
A	۳	۱/۸	۰/۹
B	۰/۸	۱/۶	۲/۲
C	۰/۴	۰/۸	۱/۱

۶۵ با توجه به جدول زیر اگر پس از ۴۰ دقیقه واکنش با سرعت متوسط ثابت انجام شود، به ترتیب غلظت اولیه‌ی ماده‌ی A و زمان مصرف A بعد از دقیقه‌ی ۶۰ چقدر خواهد بود؟
 (۱) ۲۰ و ۴/۲ (۲) ۲۰ و ۳/۸
 (۳) ۴۰ و ۴/۲ (۴) ۴۰ و ۳/۸

۶۶ اگر در واکنش $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ پس از گذشت ۲ دقیقه، ۰/۰۸ مول از جوش شیرین باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل شود، مقدار اولیه‌ی جوش شیرین و سرعت متوسط واکنش برحسب $mol \cdot min^{-1}$ چه قدر است؟
 (۱) ۰/۰۶ - ۰/۲ mol (۲) ۰/۰۳ - ۰/۱۲ mol (۳) ۰/۰۳ - ۰/۲ mol (۴) ۰/۰۶ - ۰/۱۲ mol

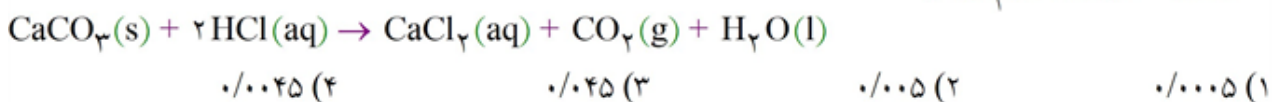
۶۷ با توجه به معادله‌ی واکنش موازنه نشده‌ی مقابل: $C_7H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ، اگر در ۱۰ دقیقه آغاز واکنش، سرعت تولید بخار آب $0.03 \text{ Mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد و در این مدت ۱۵۶ کیلوژول گرما در دمای ثابت آزاد شود، ارزش سوختی گاز اتان کدام است؟ $(O = 16, C = 12, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$
 (۱) ۱۵۶۰ (۲) ۵۲۰ (۳) ۱۰۴ (۴) ۵۲

۶۸ همه‌ی عبارات‌های زیر درست هستند به جز

- در بین فلزهای نقره، طلا و آلومینیوم، گرمای ویژه‌ی طلا از دو فلز دیگر کم‌تر است.
- در شرایط یکسان، سوختن کامل ۱ مول گرافیت، گرمای کم‌تری نسبت به ۱ مول الماس آزاد می‌کند.
- همه‌ی مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
- فرمول مولکولی و گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از دو ترکیب زیر، با یکدیگر برابر است.



۶۹ اگر در واکنش ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با غلظت ۰/۰۲ مولار با مقدار کافی کلسیم کربنات که در ظرفی به حجم ۲ لیتر انجام می‌شود، سرعت واکنش ۰/۰۰۹ مول بر دقیقه باشد، سرعت تولید گاز بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ کدام است؟



۷۰ ۲۰ دقیقه پس از آغاز به کار یک سلول فرایند هال، مقداری آلومینیم تولید می‌شود که در واکنش با ۸۰ گرم آهن (III) اکسید ۷۰٪ خالص به طور کامل مصرف می‌شود. سرعت متوسط تولید فرآورده‌ی آن‌دی سلول هال، چند مول بر ساعت بوده است؟ $(Fe = 56, O = 16; g. mol^{-1})$

(۱) ۱/۵۷۵ (۲) ۲/۱ (۳) ۲/۸ (۴) ۱/۰۵

۷۱ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) هر چه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده‌ی آن بیشتر است.
 (۲) در واکنش تهیه‌ی آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، سطح انرژی فرآورده پایین‌تر از سطح انرژی واکنش دهنده‌هاست.
 (۳) از سوختن یک گرم متانول در مقایسه با سوختن یک گرم اتانول، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.
 (۴) در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

۷۲ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرکلرات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.
 (۲) سرعت واکنش تجزیه‌ی H_2O_2 در دمای اتاق، با افزودن دو قطره از محلول پتاسیم‌یدید به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد.
 (۳) بنزونیتریک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است و در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.
 (۴) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

۷۳ با توجه به واکنش‌های «الف» و «ب»، آنتالپی واکنش «ج» بر حسب کیلوژول کدام است؟

(متوسط) آنتالپی پیوند $C=O$ و $O=O$ را به ترتیب برابر ۷۹۹ و ۴۹۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.

الف- $H_2O(g) \rightarrow O(g) + 2H(g) \quad \Delta H = 926 kJ$
 ب- $C(g) + 4H(g) \rightarrow CH_4(g) + 1660 kJ$
 ج- $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

(۱) -۱۲۹۵ (۲) -۸۰۰ (۳) -۱۲۶ (۴) -۹۰۶

۷۴ کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گرمای جذب شده یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده است.
 (۲) واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ یک واکنش گرماده است و گرمای آزاد شده در آن در دمای ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فرآورده‌ها است.
 (۳) در برخی منابع از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده، با نام انرژی شیمیایی یاد می‌شود.
 (۴) گرافیت و الماس دو آلوتروپ (دگرشکل) کربن هستند و در شرایط یکسان گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول گرافیت از یک مول الماس کم‌تر است.

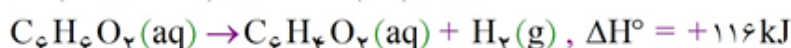
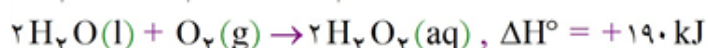
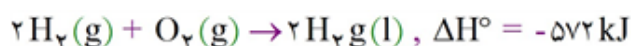
۷۵ همه عبارتهای زیر درست هستند به جز

- (۱) یک کالری برابر $4/18J$ است و هنوز در برخی موارد از آن برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود.
 (۲) ارزش دمایی $1^{\circ}C$ برابر $1K$ است و در فرآیندهایی که دما تغییر می‌کند، $\Delta\theta = \Delta T$ است.
 (۳) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.
 (۴) در فشار $1atm$ و دمای $25^{\circ}C$ ، گرمای ویژه جامدها از گازها بیش‌تر است.

۷۶ اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیه‌ی واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده‌ی اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۵، ۱۲۵ (۲) ۶، ۱۲۵ (۳) ۵، ۱۵۰ (۴) ۶، ۱۵۰

۷۷ با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول $2/5$ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید

- جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$
 (۱) $42/8, -254$ (۲) $45/3, -254$ (۳) $58/3, -265$ (۴) $62/8, -265$

۷۸ با توجه به معادله نمادی (موازنه نشده) $C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، سرعت متوسط تولید

CO_2 در دمای اتاق برابر $1/6 mol \cdot min^{-1}$ می‌باشد. اگر طی مدت ۹۰ ثانیه، مقدار $1560kJ$ گرما آزاد شده باشد، آنتالپی سوختن اتین کدام است؟

- (۱) -2600 (۲) -1560 (۳) -1300 (۴) -3120

۷۹ ۲ مول ترکیب A در ظرف چهار لیتری به صورت $2A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ تجزیه می‌شود. اگر ۳۰ ثانیه پس از شروع واکنش، غلظت ماده C برابر $0/125$ مولار باشد، در این بازه زمانی، سرعت متوسط مصرف ماده A چند مول بر دقیقه است؟

- (۱) ۱ (۲) $2/5$ (۳) $1/5$ (۴) ۲

زمان (s)	۰	۱	۲	۳	۴	۵
غلظت (mol.L ⁻¹)	۱/۲	۰/۹	۰/۷	...	۰/۵۵	۰/۵۵

با توجه به جدول که غلظت یکی از مواد موجود در

واکنش $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ را با گذشت زمان نشان می‌دهد. اگر سرعت

متوسط تولید $C_6H_{12}O_6$ در بازه زمانی ۰ تا ۳ ثانیه برابر $0.8 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی

ثانیه ۳ تا پایان واکنش چند مول بر لیتر بر ساعت می‌باشد؟ (حجم ظرف واکنش را برابر ۲ لیتر در نظر بگیرید.)

- ۱۱۰ (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴)

در چند مورد از موارد زیر، عوامل مؤثر بر سرعت، در دو مورد بیان شده یکسان می‌باشد؟

- سریع‌تر واکنش دادن قرص جوشان در آب گرم - سوختن الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن
- دچار نفخ نشدن بعضی افراد با مصرف کلم - افزایش سرعت تولید اکسیژن از تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور

KI

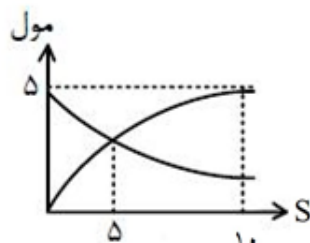
- سریع‌تر سوختن قند آغشته شده به خاک باغچه - سریع‌تر بی‌رنگ شدن محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات در حضور گرما

- سریع‌تر واکنش دادن پودر قرص جوشان نسبت به قرص کامل - سوختن گرد آهن پخش شده بر روی شعله آتش

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به نمودار زیر که مربوط به واکنش گازی فرضی $2a \rightarrow 3b$ در ظرف دو لیتری است، سرعت متوسط تولید ماده b در بازه زمانی ۰ تا ۵۰ ثانیه چند برابر سرعت متوسط مصرف ماده a در بازه زمانی ثانیه ۵ تا پایان واکنش

می‌باشد؟



۱ (۱)

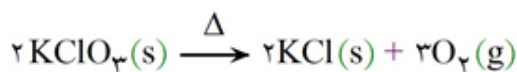
$\frac{4}{9}$ (۲)

$\frac{9}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

سرعت متوسط گاز اکسیژن تولید شده در اثر تجزیه $1/8$ مول پتاسیم کلرات طبق واکنش زیر در یک ظرف ۲ لیتری در ۳۰ ثانیه نخست برابر 0.25 مول بر ثانیه می‌باشد. در ثانیه ۳۰ ام چند گرم $KClO_3$ در ظرف واکنش باقی مانده

است؟



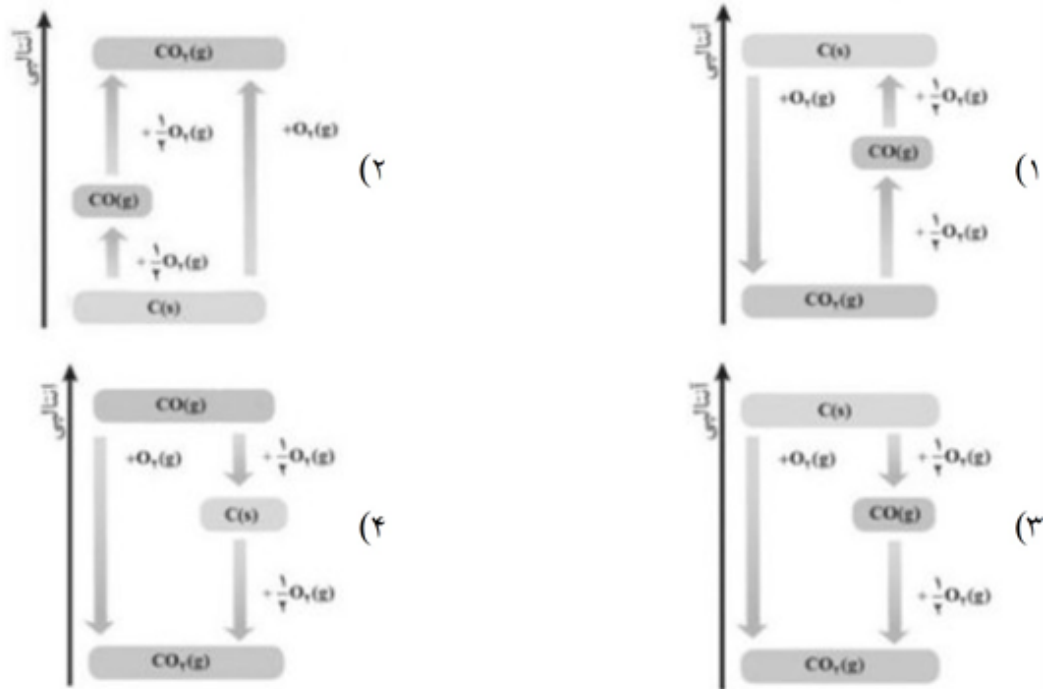
۱۸۳/۷۵ (۴)

۱۵۹/۲۵ (۳)

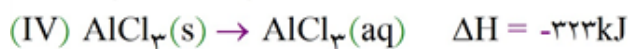
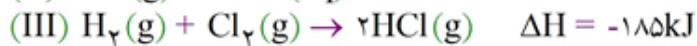
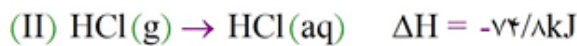
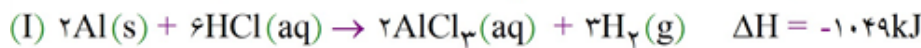
۸۵/۷۵ (۲)

۶۱/۲۵ (۱)

۹۰ در کدام نمودار، تغییر آنتالپی واکنش‌های مربوط به سوختن کامل گرافیت، به درستی نشان داده شده است؟



۹۱ با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش: $2Al(s) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2AlCl_3(s)$ ، چند کیلوژول است؟



-۱۳۱۴/۶ (۴)

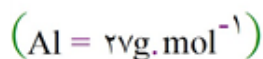
-۱۳۷۴/۸ (۳)

-۱۴۰۶/۸ (۲)

-۱۴۸۱/۶ (۱)

۹۲ اگر در واکنش (موازنه شود): $Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$ ، سرعت متوسط خروج گاز حاصل

در شرایط استاندارد برابر $5/6 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، سرعت متوسط مصرف آلومینیم چند گرم بر دقیقه است؟



۰/۳۷ (۴)

۰/۳۳ (۳)

۰/۲۷ (۲)

۰/۲۳ (۱)

۹۳ اگر به 500 g از یک آلیاژ شامل دو فلز، که ۲۵٪ نقره دارد، 2625 J گرما داده شود، دمای آن 15°C بالاتر می‌رود.

گرمای ویژه فلز دوم چند $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ است؟ ($c_{Ag} = 0.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$)

۰/۴ (۴)

۰/۵ (۳)

۰/۷ (۲)

۰/۹ (۱)

۹۴ در واکنش موازنه نشده $S_2O_8^{2-}(aq) + I^-(aq) \rightarrow SO_4^{2-}(aq) + I_2(s)$ ، در مدت ۱۷۵ ثانیه $88/9$ گرم I_2

تولید شده است. سرعت متوسط مصرف یون یدید بر حسب مول بر دقیقه، کدام است؟ ($I = 127 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۰/۳۲ (۴)

۰/۲۹ (۳)

۰/۲۴ (۲)

۰/۱۷ (۱)

چه تعداد از عبارات‌های زیر، نادرست هستند؟

کربوهیدرات‌ها، ارزش سوختی بیشتری از چربی‌ها دارند.

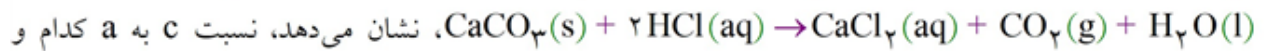
روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی می‌شوند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

با افزودن بنزوئیک اسید به عنوان بازدارنده به غذاها، سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد آنها، کاهش می‌یابد.

هرچه ظرفیت گرمایی یک جسم بیشتر باشد، تغییرات دمای آن با مبادله مقدار معینی گرما، کمتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

با توجه به داده‌های جدول‌های زیر که تغییر مقدار و غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان را در واکنش:



مقدار b چند مول بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{CO}_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....

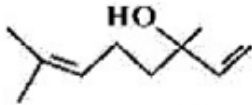
زمان (s)	$n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$\Delta n(\text{CO}_2), (\text{mol})$	$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t}, (\text{mol} \cdot \text{s}^{-1})$
۰	۰		
۱۰	$1,50 \times 10^{-2}$	$1,50 \times 10^{-2}$	$1,50 \times 10^{-3}$
۲۰	$2,50 \times 10^{-2}$	$1,00 \times 10^{-2}$	$1,00 \times 10^{-3}$
۳۰	.....	.....a.....	.....
۴۰	.....	.....	.....b.....
۵۰	.....	.....c.....	.....

$$2 \times 10^{-3}, 0,055 (2)$$

$$4/3 \times 10^{-3}, 0,22 (1)$$

$$2 \times 10^{-4}, 0,055 (4)$$

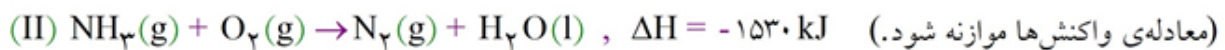
$$2/5 \times 10^{-4}, 0,22 (3)$$

مخلوطی از بنزالدهید و یک ترکیب با ساختار  درون یک ظرف در بسته به طور کامل سوزانده می‌شود. اگر میزان آب حاصل برابر ۷/۸ مول و CO_۲ تولید شده برابر ۹/۴ مول باشد، درصد مولی بنزالدهید در این مخلوط کدام است؟

(از سوختن هر دو ترکیب، CO_۲(g) و H_۲O(l)، تشکیل می‌شود. (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴)

با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:

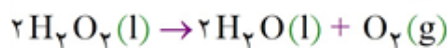


گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی‌سولفید برابر است و سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, S = ۳۲ : g.mol⁻¹)

۱, ۱/۵۹ (۱) ۲, ۲/۱۹ (۲) ۰/۵, ۱/۵۹ (۳) ۲/۲۵, ۲/۱۹ (۴)

تغییر غلظت H_۲O_۲ نسبت به زمان در آزمایش تجزیه‌ی آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است:



نسبت سرعت متوسط در دو ثانیه‌ی چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیه‌ی آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟

t(s)	۰	۲/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
[H _۲ O _۲] (mol.L ⁻¹)	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

۲/۱۰ (۴)

۲/۰۴ (۳)

۱/۸۱ (۲)

۱/۶۴ (۱)

یک وعده‌ی غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم‌مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به تقریب برای چند روز می‌تواند

انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱ J در نظر بگیرید. (۱ cal = ۴/۲ J)

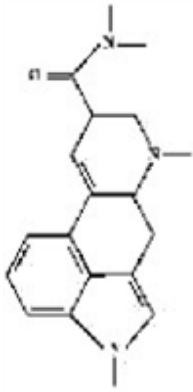
kcal	ارزش سوختی ۱۰۰g
۱۴۰	تخم‌مرغ
۲۵۰	نان
۷۰	سیب‌زمینی

۱۷ (۱)

۱۸ (۲)

۲۱ (۳)

۲۳ (۴)



۱۰۱) درباره‌ی ترکیبی با فرمول «خط - نقطه‌ی» نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر ۵ است.
 (ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.
 (پ) فرمول مولکولی آن، $C_{16}H_{16}N_3O$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.
 (ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به $6/3$ نزدیک است.
- (۱) آ، ت
 (۲) آ، ب
 (۳) ب، پ
 (۴) ب، ت

۱۰۲) میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه در مقایسه با گونه‌های دیگر، بیش‌تر است؟
 (۱) O و O در اکسیژن (۲) H و O در آب (۳) H و N در آمونیاک (۴) C و C در اتیلن

۱۰۳) کدام جفت ترکیب‌های زیر، ایزومرهای ساختاری یک‌دیگر محسوب می‌شوند؟
 (آ) سیکلوهگزان، ۴-متیل - ۲-پنتن
 (ب) اتانول، دی‌اتیل اتر
 (پ) ۳-اتیل پنتان، ۲-متیل هگزان
 (ت) ۲-هپتانون، بنزالدهید

(۱) آ، ب
 (۲) آ، پ
 (۳) ب، ت
 (۴) ب، ت

۱۰۴) ۵ مول از هر کدام از گازهای آمونیاک و اکسیژن را وارد یک ظرف سر بسته‌ی چهارلیتری می‌کنیم تا مطابق معادله‌ی واکنش، شمار مول‌های NH_3 و H_2O با یک‌دیگر برابر شود و پس از گذشت ۱۹۰ ثانیه از آغاز واکنش، شمار مول‌های NO، $1/2$ برابر شمار مول‌های O_2 شود، سرعت متوسط واکنش از ثانیه‌ی ۴۰ام تا ثانیه‌ی ۹۰ام چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟

(۱) $0/02$ (۲) $0/015$ (۳) $0/01$ (۴) $0/005$

۱۰۵) کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) رد پای غذا همانند رد پای کربن دی‌اکسید و آب، دو چهره‌ی آشکار و پنهان است.
 (۲) سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زیاده تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.
 (۳) سهم تولید گاز گلخانه‌ای CO_2 در رد پای غذا، تقریباً برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.
 (۴) با توجه به الگوی مصرف کنونی، در سال ۲۰۴۰، برای تأمین غذای ساکنان کره‌ی زمین به مساحتی معادل دو برابر کره‌ی زمین، نیاز است.

۱۰۶ با توجه به جدول زیر، کدام‌ترین بازده به عنوان سوخت به ازای سوختن یک گرم از کدام ماده‌ی آلی در شرایط یکسان

ماده‌ی آلی	C_3H_4	C_2H_6	C_3H_4	C_3H_6
آنتالپی سوختن ($kJ \cdot mol^{-1}$)	-۱۴۱۰	-۱۵۶۰	-۱۹۳۸	-۲۰۵۸

به دست می‌آید؟ ($C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۱) C_3H_4

۲) C_2H_6

۳) C_3H_4

۴) C_3H_6

۱۰۷ چند ترکیب هم‌پار با بنزویک اسید می‌توان در نظر گرفت که حلقوی و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) بیش از ۳

۱۰۸ اگر فرض کنیم که گرمای حاصل از سوختن $0/27$ مول اتین به طور کامل توسط پنج کیلوگرم فلز آهن جذب شود، در این صورت، تغییر دمای این فلز، چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

($c_{Fe} = 0/45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, $\Delta H_{\text{سوختن اتین}} = -1300 kJ \cdot mol^{-1}$)

۱) ۱۵۶ ۲) ۱۶۴ ۳) ۱۷۳ ۴) ۱۸۲

۱۰۹ با توجه به واکنش: $CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^{-}(aq) + 83kJ$ ، برای این که دمای 500 گرم آب

به اندازه‌ی $15^\circ C$ افزایش یابد، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید خشک باید در آب حل شود؟ (از گرمای جذب شده

توسط کلسیم کلرید، صرف‌نظر شود، $c_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, $Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1}$, $Ca = 40$)

۱) $26/94$ ۲) $34/08$ ۳) $42/12$ ۴) $53/17$

۱۱۰ کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

آ) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد.

ب) طبق شواهد تجربی، تهیه‌ی آمونیاک به روش هابر یک واکنش تک مرحله‌ای است.

پ) گرمای سوختن کامل یک گرم اتان، بیش‌تر از گرمای سوختن کامل یک گرم متان است.

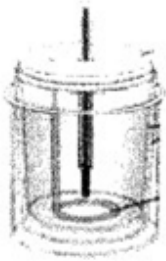
ت) کربوهیدرات، ارزش سوختی بیشتری از چربی‌ها و پروتئین‌ها دارد.

۱) آ، ب و پ ۲) ب و پ ۳) ب، پ و ت ۴) پ و ت

۱۱۱ قاشقی به جرم $20g$ از آلیاژ طلا و کروم به $40J$ گرما نیاز دارد تا دمای آن $10^\circ C$ افزایش یابد. تقریباً چند درصد از

جرم این آلیاژ را طلا تشکیل می‌دهد؟ گرمای ویژه‌ی طلا و کروم به ترتیب $0/13$ و $0/45$ ژول بر گرم بر کلین است؟

۱) ۲۲ ۲) ۷۸ ۳) ۴۵ ۴) ۵۵



۱۱۲ شکل مقابل یک گرماسنج را نشان می‌دهد که از آن برای اندازه‌گیری گرمای یک واکنش در ثابت استفاده می‌شود.

- (۱) بمبی - حجم
- (۲) بمبی - فشار
- (۳) لیوانی - حجم
- (۴) لیوانی - فشار

۱۱۳ در گروه عاملی موجود در ساختار، اتم اکسیژن به اتم هیدروژن متصل است.

- (۱) میخک
- (۲) بادام
- (۳) گشنیز
- (۴) رازیانه

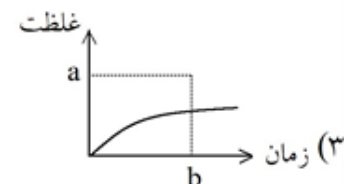
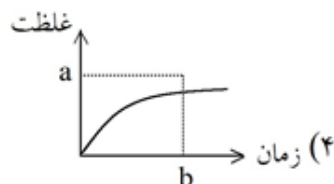
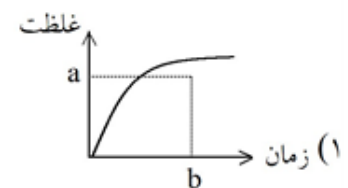
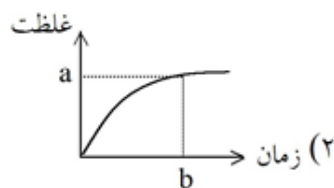
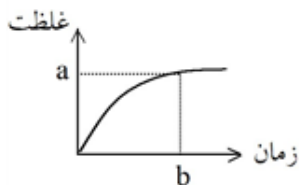
۱۱۴ با توجه به واکنش: $\Delta H = -132 \text{ kJ}$ و $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ، با تهیه‌ی محلولی که شامل یک مول H_2SO_4 در هر یک کیلوگرم آب مقطر است، دمای آب چند درجه بالاتر می‌رود؟ (گرما فقط صرف گرم شدن آب شده است. $C_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

- (۱) ۲۸/۵
- (۲) ۳۱/۴
- (۳) ۳۴/۵
- (۴) ۴۱/۲

۱۱۵ کدام عبارت، درست است؟

- (۱) جنبش‌های نامنظم ذرات مواد در حالت گاز از مایع، بیش‌تر است.
- (۲) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، تنها به دما بستگی دارد.
- (۳) ظرفیت گرمایی یک ماده، هم ارز گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم از آن به اندازه‌ی 1°C است.
- (۴) هر چه ظرفیت گرمایی یک جسم بیش‌تر باشد، تغییرات دمای آن با مبادله مقدار معینی گرما، بیش‌تر است.

۱۱۶ اگر نمودار غلظت-زمان برای محصول تولید شده در فرآیند $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ به صورت زیر باشد، در همان شرایط و با افزودن مقداری کاتالیزگر نیکل (Ni) به این فرآیند، نمودار به چه صورتی تغییر خواهد یافت؟



۱۱۷

کدام یک از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

الف- ردپای غذا در تولید گازهای گلخانه‌ای کم‌تر از ردپای سوختن سوخت‌ها است.
 ب- چهره پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.

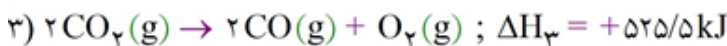
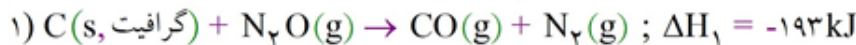
ج- آمارها نشان می‌دهد که $\frac{1}{7}$ مردم جهان گرسنه هستند.

د- پیش‌بینی می‌شود که چنانچه با الگوی کنونی مصرف غذا پیش برویم، مساحت مورد نیاز زمین برای تأمین غذا در سال ۲۰۴۰، دو برابر مساحت مورد نیاز در حال حاضر است.

۱) الف، ب، ج، د ۲) ب، ج، د ۳) الف، ج، د ۴) الف، ب، د

۱۱۸

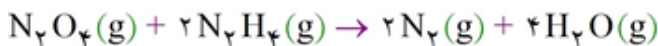
با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش شماره (۴) برابر است و اگر در این واکنش، گرمای مبادله شده برابر $\frac{83}{82}$ کیلوژول باشد، گرم دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) تولید می‌شود.



۱) $19/3 - 381/5$ ۲) $381/5 - 3/6$ ۳) $590/5 - 19/3$ ۴) $590/5 - 38/6$

۱۱۹

اگر ۴ لیتر گاز N_2O_4 را با ۱۶ لیتر گاز N_2H_4 وارد ظرف یک لیتری کنیم تا در شرایط STP مطابق فرآیند زیر واکنش دهند، بعد از گذشت ۲ دقیقه، حجم مخلوط به ۳۲ لیتر می‌رسد. سرعت تولید گاز N_2 در این بازه زمانی چند مول بر ثانیه است؟



۱) $3/3 \times 10^{-3}$ ۲) $3/3 \times 10^{-4}$ ۳) $2/2 \times 10^{-3}$ ۴) $2/2 \times 10^{-4}$

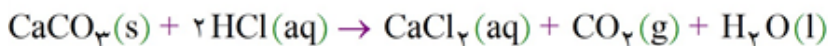
۱۲۰

اگر سرعت واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ که در یک ظرف ۲ لیتری انجام می‌گیرد، ۰/۵ مول بر لیتر بر ثانیه باشد، سرعت متوسط گاز NO_2 چند مول بر دقیقه است؟

۱) ۶۰ ۲) ۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۸۰

۱۲۱

در واکنش زیر در مدت ۲ دقیقه ۱۱۲۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. سرعت متوسط مصرف HCl چند مول بر ثانیه است؟



۱) $\frac{1}{1200}$ ۲) $\frac{1}{1200}$ ۳) $\frac{1}{60}$ ۴) $\frac{1}{2400}$

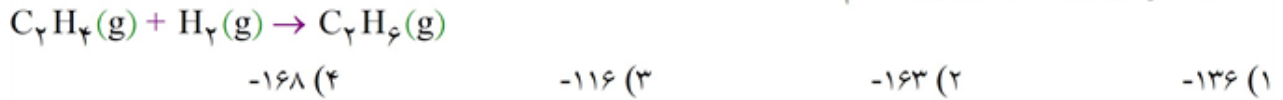


mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

- ۱۲۲ کدام یک از عبارات‌های زیر در بررسی گرماسنج لیوانی درست است؟
 (۱) این وسیله برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌هایی که با سرعت بسیار کم انجام می‌شوند، مناسب نمی‌باشد.
 (۲) با استفاده از آن می‌توان آنتالپی واکنش سوختن یک آلکان را در حجم ثابت به دست آورد.
 (۳) مبادله گرمایی زیادی با محیط پیرامون داشته و گرمای اندازه‌گیری شده در آن تقریبی است.
 (۴) تغییر جرم مواد موجود در ظرف، تغییری در مقدار گرمای محاسبه شده ایجاد نمی‌کند.

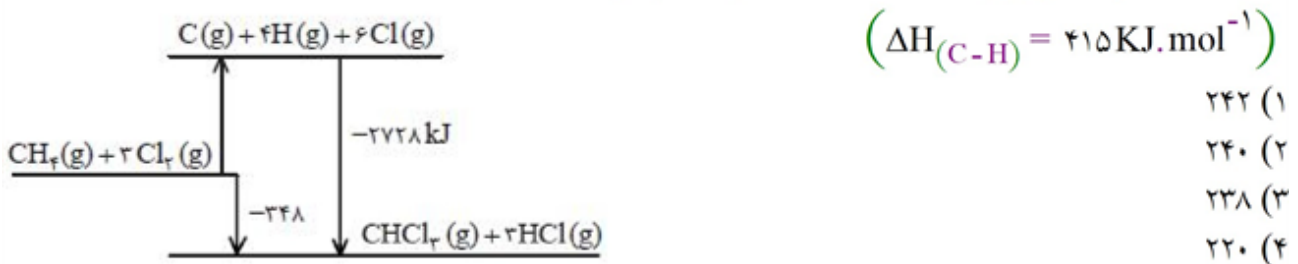
- ۱۲۳ با استفاده از آنتالپی سوختن اتن، اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با -۱۴۱۰ ، -۱۵۶۰ و -۲۸۶ کیلوژول بر مول است، ΔH واکنش زیر برحسب کیلوژول کدام است؟



- ۱۲۴ در مقایسه گروه‌های عاملی هیدروکسیل و اتری، کدام یک از عبارات‌های زیر درست خواهد بود؟
 الف- هر دو گروه با اتصال به زنجیره کربنی، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به آن می‌دهند.
 ب- در تعداد کربن برابر و در حالت سیر شده و زنجیری، فرمول مولکولی ترکیب‌هایی با دو گروه عاملی فوق یکسان است.
 ج- طعم و بوی گشنیز و بادام به‌طور عمده وابسته به ترکیباتی آلی با این دو گروه عاملی می‌باشد.
 د- در دو ترکیب آلی با فرمول C_7H_6O و با دو گروه عاملی داده شده، نقطه جوش ترکیب با گروه عاملی اتری بیش‌تر است.

- (۱) الف و ب (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ج و د

- ۱۲۵ با توجه به شکل، آنتالپی پیوند $Cl-Cl$ چند کیلوژول بر مول است؟



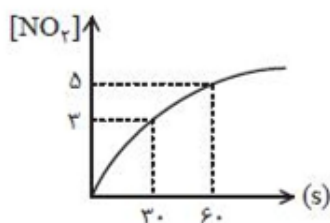
- ۱۲۶ در شرایط یکسان کام واکنش گرماده‌تر است؟



- ۱۲۷ در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، کدام یک از روابط زیر صحیح است؟

(۱) $\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{3}$
 (۲) $\bar{R}_{H_2} = \frac{\Delta [H_2]}{3\Delta t}$
 (۳) $\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta [H_2]}{3\Delta t}$
 (۴) $\frac{\Delta [H_2]}{\Delta t} = \frac{3}{2} \frac{-\Delta [NH_3]}{\Delta t}$

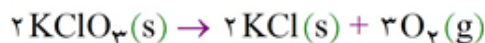
۱۲۸ اگر مقادیر غلظت NO_2 در واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ مطابق نمودار زیر باشد، سرعت متوسط



مصرف اکسیژن در ۳۰ ثانیه دوم واکنش، چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۰/۵ (۳)
۴ (۴)

۱۲۹ اگر در واکنش زیر ۱۳/۴۴ لیتر گاز در شرایط STP و در مدت ۳۰ ثانیه تولید شده باشد، سرعت تجزیه ماده اولیه به تقریب چند مول بر ثانیه است؟



- ۱ (۱) 13×10^{-3} (۲) 13×10^{-2} (۳) 26×10^{-3} (۴) 26×10^{-2}

۱۳۰ اگر در ظرفی ۴ لیتری، ۲ مول از یک ماده گازی شکل در مدت ۱۰ ثانیه به طور کامل مصرف شود، سرعت مصرف این ماده با یکای مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

- ۱ (۱) ۳۰ (۲) ۱۰ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۳۱ کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

- (۱) رابطه عکس میان گستره زمانی انجام واکنش و آهنگ انجام واکنش وجود دارد.
(۲) در فرآیند انفجار، حالت فیزیکی مواد اولیه همانند مواد حاصل به دو صورت متفاوت می‌تواند باشد.
(۳) استفاده از ظروف مات و کدر، زمان ماندگاری روغن‌های بسته‌بندی شده را بیش‌تر می‌کند.
(۴) در دمای اتاق، سرعت واکنش میان محلول‌های سدیم کلرید و نقره‌نیترات سریع‌تر از فرآیند زنگ زدن آهن است.

۱۳۲ در کدام گزینه مقایسه آنتالپی سوختن در شرایط استاندارد به درستی انجام شده است؟

- (۱) $\text{C}_2\text{H}_4 < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_4\text{H}_8 < \text{C}_3\text{H}_8$ (۲) $\text{C}_3\text{H}_8 < \text{C}_4\text{H}_8 < \text{C}_2\text{H}_4 < \text{C}_2\text{H}_6$
(۳) $\text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_2\text{H}_4 < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{C}_4\text{H}_8$ (۴) $\text{C}_2\text{H}_4 < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{C}_4\text{H}_8$

۱۳۳ با توجه به مقادیر آنتالپی پیوند داده شده، آنتالپی سوختن کامل یک مول اتان معادل کدام گزینه خواهد بود؟

پیوند	C - H	C - C	O = O	C = O	O - H
آنتالپی پیوند (kJ.mol ⁻¹)	a	b	c	d	e
(۲)	$6a + b + 3c + 4d + 6e$				
(۳)	$6a + b + 3c - 4d - 6e$				
(۴)	$12a + 2b + 3c + 4d + 12e$				

۱۳۴ اگر گرمای مبادله شده هنگام نوشیدن شیر گرم (۶۰°C) و گرمای مبادله شده هنگام گوارش آن در بدن را به ترتیب با Q_1 و Q_2 نشان دهیم، کدام گزینه زیر درست خواهد بود؟

- (۱) $Q_2 > 0, Q_1 < 0$
(۲) $Q_2 > Q_1$
(۳) $Q_2 < 0, Q_1 < 0$
(۴) $|Q_2| < |Q_1|$

۱۳۵

چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟

الف- تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای تهیهٔ انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.

ب- در محیط‌های خشک امکان رشد میکروب‌ها وجود ندارد.

ج- وجود پوست میوه‌ها و خشکبار به دلیل وجود منافذ سبب نفوذ اکسیژن و رطوبت شده و زمان ماندگاری خشکبار را کاهش می‌دهد.

د- روش نمک‌سود کردن موجب کاهش رطوبت می‌شود و زمان ماندگاری را افزایش می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۶

شکل‌های «الف» و «ب» به ترتیب از

راست به چپ نشانگر واکنش‌هایی

..... و هستند.

۱) گرماگیر - گرماگیر

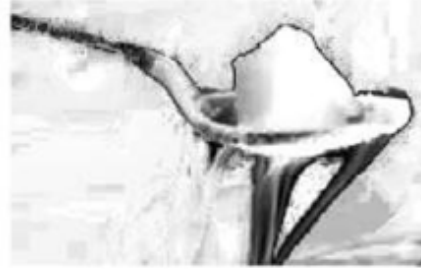
۲) گرماگیر - گرماده

۳) گرماده - گرماگیر

۴) گرماده - گرماده



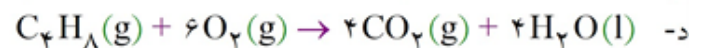
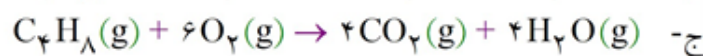
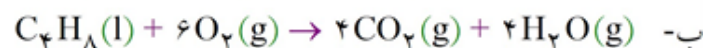
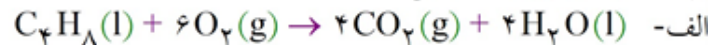
(ب)



(الف)

۱۳۷ اگر گرمای آزاد شده در واکنش‌های «الف» تا «د» در گزینه‌ها آمده باشد، کدام گزینه گرمای آزاد شده در واکنش «د» را

بر حسب کیلوژول نشان می‌دهد؟



۱) ۳۲۰۰ (۱) ۲) ۳۳۲۰ (۲) ۳) ۳۴۵۰ (۳) ۴) ۳۶۰۰ (۴)

۱۳۸

کدام عبارت، نادرست است؟

۱) انجام فرایند، می‌تواند باعث تغییر دما شود.

۲) گرما، از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست.

۳) ظرفیت گرمایی یک گرم ماده، گرمای ویژه آن ماده را نشان می‌دهد.

۴) انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که به جرم ماده بستگی ندارد.

۱۳۹

کدام میوه‌های زیر منابع مهم بنزویک‌اسید به شمار می‌آیند؟

۱) تمشک

۲) توت‌فرنگی

۳) هندوانه

۴) گوجه‌فرنگی

۱) «آ»، «ب»

۲) «آ»، «ت»

۳) «ب»، «پ»

۴) «پ»، «ت»

۱۴۰

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) گسترش زمان انجام واکنش‌ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را دربرمی‌گیرد.
- ۲) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را به ترتیب افزایش و کاهش می‌دهد.
- ۳) قاووت که گردی مغزی و تهیه‌شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و... است، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.
- ۴) برای نگهداری سالم برخی خوراکی‌ها، آن‌ها را با خالی کردن هوای درونی ظرف بسته‌بندی می‌کنند.

۱۴۱

هریک از موارد (ا) تا (پ)، به ترتیب اثر کدام عامل را بر روی سرعت واکنش مورد نظر بیان می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (ا) بیماری‌هایی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.
 (ب) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است.
 (پ) شعله‌ی آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی‌که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.
- ۱) کاتالیزگر - سطح تماس - غلظت
 ۲) کاتالیزگر - کاتالیزگر - سطح تماس
 ۳) غلظت - سطح تماس - غلظت
 ۴) غلظت - کاتالیزگر - سطح تماس

۱۴۲

محلول پتاسیم ، با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت می‌شود.

- ۱) بنفش‌رنگ - منگنات - بی‌رنگ
 ۲) بی‌رنگ - منگنات - بنفش
 ۳) بنفش‌رنگ - پرمنگنات - بی‌رنگ
 ۴) بی‌رنگ - پرمنگنات - بنفش

۱۴۳

۸۰ درصد جرم نمونه‌ای از یک میوه را موادی تشکیل می‌دهند که منبع انرژی به شمار می‌آیند. اگر نیمی از این مواد شامل کربوهیدرات و درصد جرمی دو منبع دیگر با هم برابر باشد، ارزش سوختی این میوه در حدود چند کیلوژول بر گرم است؟ (ارزش سوختی چربی و کربوهیدرات به ترتیب برابر با ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

۱) ۱۶/۷۵ (۲) ۱۷/۸۰ (۳) ۲۲/۰ (۴) ۲۴/۱

۱۴۴

واکنش H_2 با Cl_2 و تولید HCl یک واکنش بوده و در نتیجه، رابطه‌ی میان آنتالپی پیوندهای موجود در آن برقرار است.

$$\frac{\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)}{2} < \Delta H(H-Cl) \quad \text{۱) گرماده}$$

$$\frac{\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)}{2} > \Delta H(H-Cl) \quad \text{۲) گرماده}$$

$$\frac{\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)}{2} < \Delta H(H-Cl) \quad \text{۳) گرماگیر}$$

$$\frac{\Delta H(H-H) + \Delta H(Cl-Cl)}{2} > \Delta H(H-Cl) \quad \text{۴) گرماگیر}$$

۱۴۵

گرمای مبادله‌شده در کدام واکنش زیر، برابر با آنتالپی پیوند یا میانگین آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده است؟



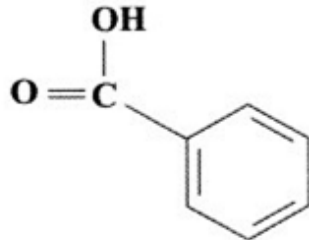
mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۱۴۶ اگر برای تجزیه‌ی ۸۰ لیتر گاز آمونیاک به گازهای نیتروژن و هیدروژن، به ۱۴۴ کیلوژول گرما نیاز باشد، آنتالپی واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ برحسب کیلوکاری به تقریب کدام است؟ ($H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $N = 14$)
و $(d_{\text{NH}_3} = 0.68 \text{g} \cdot \text{L}^{-1})$

۱) ۲۱/۵ (۲) ۲) ۹۰ (۳) ۳) ۴۱/۵ (۴) ۴) ۱۷۴ (۵)

۱۴۷ با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی سوختن کامل بنزویک اسید گازی شکل چند کیلوژول بر مول است؟ (فراورده‌های واکنش را گازی شکل در نظر بگیرید.)



بنزویک اسید

نوع پیوند	O=O	C=O	O-H	C-H	C-O	C-C	C=C
$\Delta H(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	۵۰۰	۸۰۰	۴۶۵	۴۱۵	۳۸۰	۳۵۰	۶۱۵

۱) ۳۲۷۵ (۲) ۲) ۳۷۲۵ (۳) ۳) ۲۷۳۵ (۴) ۴) ۲۳۷۵ (۵)

۱۴۸ از سوختن یک مول از کدام ترکیب آلی زیر، با فرض شرایط یکسان، گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود؟
۱) اتانول ۲) اتان ۳) اتن ۴) اتین

۱۴۹ ارزش سوختی کدام ماده‌ی غذایی بیش‌تر است؟

۱) کربوهیدرات ۲) چربی ۳) پروتئین ۴) ارزش سوختی هر سه ماده با هم برابر است.

۱۵۰ در شرایط یکسان، پایدارتر از است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) هیدرازین - آمونیاک ۲) کربن مونوکسید - کربن دی‌اکسید ۳) اوزون - اکسیژن ۴) آب - هیدروژن پراکسید

۱۵۱ شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک ماده در به طور کامل می‌سوزد.

۱) گرم - هوای آزاد ۲) مول - هوای آزاد ۳) مول - اکسیژن کافی ۴) گرم - اکسیژن کافی

۱۵۲ در کدام‌یک از واکنش‌های زیر، آنتالپی محاسبه‌شده با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، تفاوت کم‌تری با داده‌های تجربی دارد؟

۱) $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ۲) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g})$ ۳) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ۴) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

۱۵۳ چه تعداد از مواد زیر، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند؟

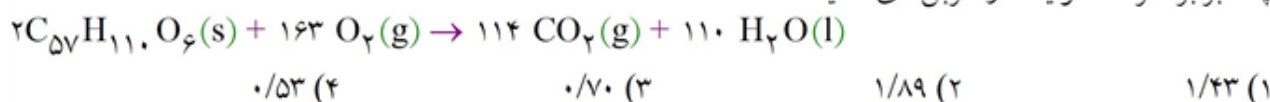
پروتئین‌ها کربوهیدرات‌ها	ویتامین‌ها مواد معدنی	آب	چربی‌ها
۳ (۱)	۴ (۲)	۵ (۳)	۶ (۴)

۱۵۴ چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود.
 (ب) میزان انرژی مورد نیاز بدن هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه‌ی او بستگی دارد.
 (پ) از سوختن یک گرم متان در مقایسه با سوختن یک گرم اتان، گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود.
 (ت) هر مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی به طور عمده به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۱۵۵ در واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{57}H_{110}O_6$)، سرعت متوسط مصرف اکسیژن به تقریب چند برابر سرعت تولید گاز کربن دی‌اکسید است؟



۱۵۶ اگر در فرایند هابر (تولید آمونیاک)، سرعت متوسط واکنش برابر با $1/2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، پس از گذشت نیم ساعت، چند متر مکعب از حجم گازهای درون ظرف واکنش کم می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر 20 Lmol^{-1} است.)

۴۳/۲ (۱)	۸۶/۴ (۲)	۷۲ (۳)	۱۴۴ (۴)
----------	----------	--------	---------

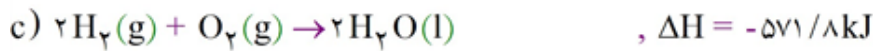
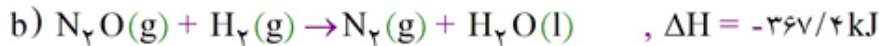
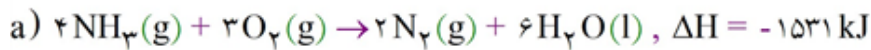
۱۵۷ برای افزایش دمای یک نمونه ۸۰ گرمی از یک جامد، از 20°C به 45°C ، چند کیلوژول گرما لازم است؟ (گرمای ویژه این جامد را $0.6 \text{ Jg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ در نظر بگیرید)

۱/۱۵ (۱)	۱/۲ (۲)	۱/۲۵ (۳)	۱/۵ (۴)
----------	---------	----------	---------

۱۵۸ اگر ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها و شیر به ترتیب برابر ۱۷ و ۳ کیلوژول بر گرم باشد، به جای مصرف هر گرم کربوهیدرات، به تقریب چند گرم شیر باید مصرف شود؟

۵/۶ (۱)	۶/۵ (۲)	۷/۲ (۳)	۸/۳ (۴)
---------	---------	---------	---------

۱۵۹ با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار ΔH واکنش: $۲NH_3(g) + ۳N_2O(g) \rightarrow ۴N_2(g) + ۳H_2O(l)$ چند کیلوژول است و این مقدار گرما را از سوختن به تقریب چند گرم گاز هیدروژن مطابق معادله‌ی C می‌توان به دست آورد؟ ($H = ۱g \cdot mol^{-1}$)



۵، -۱۱۱۰ (۴)

۷، -۱۱۱۰ (۳)

۵، -۱۰۱۰ (۲)

۷، -۱۰۱۰ (۱)

۱۶۰ عبارت زیر را با کلمات کدام گزینه تکمیل می‌شود؟

روغن واکنش‌پذیری نسبت به چربی داشته و در مولکول‌های پیوند دوگانه کم‌تری وجود دارد.

(۱) کم‌تر - روغن (۲) بیش‌تر - روغن (۳) کم‌تر - چربی (۴) بیش‌تر - چربی

۱۶۱ چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

الف- دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد.

ب- ذره‌های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی حرکت دارند و پیوسته در جنب‌وجوش هستند.

ج- جنبش‌های نامنظم ذره‌ها در حالت گاز شدیدتر از جامد و آن هم شدیدتر از حالت مایع است.

د- در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌ها است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۲ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) به تقریب در محلول آب-اتانول هر مولکول اتانول با دو مولکول آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۲) مولکول‌های ناقطبی مانند هگزان و ید دارای گشتاور دوقطبی برابر با صفر هستند.

(۳) نیروی بین مولکولی میان مولکول‌های آب و اتانول از میانگین نیروهای بین مولکولی میان مولکول‌های آب و میان مولکول‌های اتانول بیش‌تر است.

(۴) انحلال الکل در آب یک انحلال گرماده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۳ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.

• گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه‌ی $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.

• در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.

• در فرایند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۴ کدام مورد، درست است؟

(۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به‌جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.

(۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.

(۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.

(۴) سرانه‌ی مصرف موادغذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

۴ (۴)

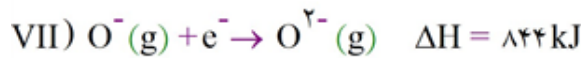
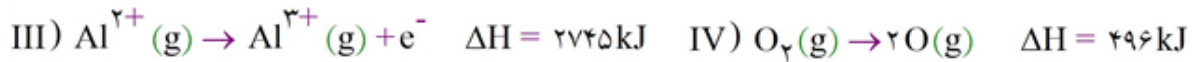
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶۵ با توجه به واکنش‌های داده شده و آنتالپی آن‌ها، ΔH فروپاشی شبکه‌ی ترکیب اصلی سازنده‌ی بوکسیت کدام است؟



۱۵۶۵۳ (۴)

۱۵۹۰۱ (۳)

۱۶۷۵۳ (۲)

۱۵۰۴۹ (۱)

۱۶۶ جدول زیر مربوط به گاز اکسیژن حاصل از تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پتوکسید است. سرعت متوسط تولید گاز NO_2

برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ در ۳۰ ثانیه‌ی اول واکنش، کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۰/۴۸ (۱)

۰/۴۴ (۲)

۰/۴۲ (۳)

۰/۴۰ (۴)

t(s)	۰ - ۲۰	۲۰ - ۴۰	۴۰ - ۶۰
	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۱

۱۶۷ با توجه به داده‌های جدول زیر، آنتالپی واکنش تبدیل مستقیم یک مول گاز متان به بخار متانول در حضور اکسیژن و

کاتالیزگر چند کیلوژول است؟

-۶۷ (۱)

+۶۷ (۲)

-۱۸۰/۵ (۳)

+۱۸۰/۵ (۴)

پیوند	C - H	O = O	C - O	O - H
	۴۱۵	۴۹۵	۳۸۰	۴۶۳

۱۶۸ در کدام دو میوه، ماده‌ی بازدارنده‌ی لیکوپین وجود دارد؟

(۱) گوجه‌فرنگی و خیار (۲) گوجه‌فرنگی و هندوانه (۳) خربزه و هندوانه (۴) خربزه و طالبی

۱۶۹ اگر در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، در دقیقه‌ی اول، ۲/۲۴ لیتر گاز در شرایط STP تولید شود،

سرعت متوسط تولید گاز برحسب مول بر ثانیه، کدام است؟

$1/67 \times 10^{-3}$ (۴)

$1/67 \times 10^{-2}$ (۳)

$3/7 \times 10^{-3}$ (۲)

$3/7 \times 10^{-2}$ (۱)

۱۷۰ آهنگ کدام واکنش سریع‌تر است؟

(۱) زنگ زدن آهن در هوای مرطوب

(۳) فاسد شدن گوشت در هوای آزاد

(۲) فاسد شدن روغن خوراکی در بسته‌بندی کدر

(۴) تغییر مزه‌ی توت خشک شده

۱۷۱ ویژگی بنیادی واکنش‌های شیمیایی، کدام است؟

(۱) تولید رسوب یا گاز

(۳) دادوستد گرما با محیط

(۲) تولید نور یا صدا

(۴) دادوستد ماده با محیط

۱۷۲ کدام مقایسه درباره گرماي ویژه (c) مواد پیشنهاد شده، نادرست است؟
 (۱) روغن زيتون $c > c_{\text{آب}}$ (۲) $c_{\text{Al}} > c_{\text{اتانول}}$ (۳) اتانول $c > c_{\text{آب}}$ (۴) اتانول $c > c_{\text{سدیم کلريد}}$

۱۷۳ یکای دما در سامانه SI، کدام است؟
 (۱) θ (۲) T (۳) K (۴) $^{\circ}\text{C}$

۱۷۴ برای جبران کمبود آهن بدن، کدام مواد زیر، مفيدند؟
 (آ) سیب (ب) آبلیمو (پ) عدسی (ت) اسفناج
 (۱) ب، پ (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۱۷۵ در واکنش تجزیهی $68/4 \text{ g}$ آلومینیم سولفات در یک سامانهی بستهی ۵ لیتری، سرعت تولید فراوردهی گازی $2/4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است. چند دقیقه زمان لازم است تا واکنش به میزان ۶۰ درصد پیشرفت کند؟
 (Al = ۲۷, S = ۳۲, O = ۱۶ : $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
 گوگرد تری اکسید + آلومینیم اکسید \rightarrow آلومینیم سولفات
 (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۷۶ اگر در واکنش تجزیهی دی نیتروژن پتوکسید، پس از گذشت ۲ دقیقه، افزایش حجم گازها با فرض شرایط STP، برابر $33/6$ لیتر باشد، سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده چند مول بر دقیقه است؟
 اکسیژن + نیتروژن دی اکسید \rightarrow دی نیتروژن پتوکسید
 (۱) $0/25$ (۲) $0/75$ (۳) $0/5$ (۴) $0/3$

۱۷۷ آنتالپی واکنش: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟

C-H	H-H	C-C	C \equiv C	پیوند
۴۱۵	۴۳۶	۳۴۸	۸۳۹	میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
	+۲۹۷ (۴)		-۲۹۷ (۳)	+۲۷۹ (۲)
				-۲۷۹ (۱)

۱۷۸ بخش قابل توجهی از انرژی مورد نیاز بدن، از سوختن در یاخته‌ها تأمین می‌شود و این ماده از شکسته شدن در بدن به وجود می‌آید.
 (۱) گلوکز - کربوهیدرات‌ها
 (۲) گلوکز - پروتئین‌ها
 (۳) آمینو اسیدها - چربی‌ها
 (۴) آمینو اسیدها - کربوهیدرات‌ها

۱۷۹ مصرف بی‌رویه چند ماده غذایی نامبرده زیر، در گسترش بیماری دیابت، نقش دارند؟
 • حبوبات • نان • شیر
 • شکر • برنج • سبزیجات
 (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۰ گرمای واکنش در دما و فشار ثابت به چند عامل زیر، بستگی دارد؟

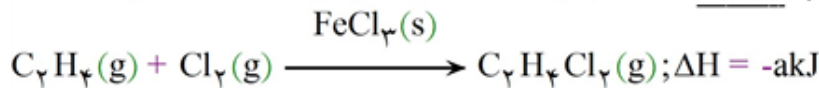
- حالت فیزیکی مواد شرکت کننده
 - مقدار مواد واکنش دهنده
 - نوع فرآورده‌ها
 - نوع واکنش دهنده‌ها
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۱ درباره انرژی آزاد شده از سوختن یک ماده غذایی، کدام مورد درست است؟

- ۱) مواد غذایی چرب، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.
- ۲) پس از مصرف مواد غذایی، بلافاصله انرژی آن‌ها آزاد می‌شود.
- ۳) ترموشیمی و سیتیک، به بررسی مقدار گرمای آزاد شده از مصرف مواد غذایی می‌پردازند.
- ۴) برای اندازه‌گیری انرژی آزاد شده از سوختن مواد غذایی مختلف، اندازه‌گیری مقدار مواد قندی کافی است.

۱۸۲ در واکنش زیر، به ازای مصرف کامل ۱۰/۵ گرم از واکنش دهنده آلی، ۶۶/۷۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. بر این اساس

و با توجه به مفاهیم علمی مرتبط کدام مطلب نادرست است؟ ($1 \text{ mol H} = 1 \text{ gH}$, $1 \text{ mol C} = 12 \text{ gC}$)



- ۱) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش، برخلاف هریک از مواد شرکت کننده، جزو ترکیب‌های یونی است.
- ۲) مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده، از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها بزرگتر است.
- ۳) نام فرآورده واکنش، «۱، ۱- دی کلرواتان» است.
- ۴) a، برابر با ۱۷۸ است.

۱۸۳ کدام مطلب درباره بنزوئیک اسید، نادرست است؟

- ۱) دارای یک گروه کربوکسیل است.
- ۲) در مولکول آن، ۵ جفت الکترون ناپیوندی شرکت دارد.
- ۳) مزه ترش تمشک و توت‌فرنگی به وجود آن مربوط است.
- ۴) برای جلوگیری از فساد مواد غذایی، به آن‌ها افزوده می‌شود.

۱۸۴ فرمول شیمیایی ترکیبی $\text{C}_{57}\text{H}_x\text{O}_6$ است. اگر گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم و یک مول از آن، به اندازه

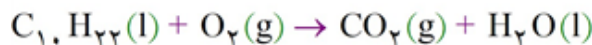
یک کلوین، به ترتیب برابر با ۱/۹۷ و ۱۷۴۱/۴۸ ژول باشد، مقدار x کدام است؟

($1 \text{ mol H} = 1 \text{ gH}$, $1 \text{ mol C} = 12 \text{ gC}$, $1 \text{ mol O} = 16 \text{ gO}$)

- ۱۱۴ (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۰۴ (۴)

۱۸۵ ۷۱۰ گرم دکان خالص، در مدت ۷ دقیقه مطابق واکنش با معادله نمادی زیر سوخته است. سرعت متوسط تولید فرآورده

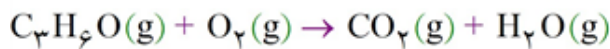
گازی در شرایط STP، به تقریب چند لیتر بر ثانیه است؟



- ۲/۶۷ (۱) ۴/۷۵ (۲) ۱۲/۲۵ (۳) ۱۸/۶۷ (۴)



۱۸۶ از سوختن کامل $4/35$ گرم از یک ترکیب آلی، مطابق واکنش با معادله نمادی زیر، $128/4$ کیلوژول گرما آزاد شده است. با توجه به داده‌های جدول زیر، فرمول نقطه - خط این ترکیب آلی کدام است؟ آنتالپی پیوند $O=O$ ، برابر با 495 kJ mol^{-1} است. $(H = 1, C = 12, O = 16: \text{ g mol}^{-1})$

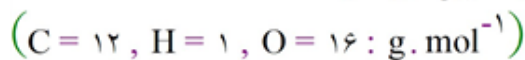


O - H	C = O	C - O	C - H	C = C	C - C	پیوند
۴۶۳	۷۹۹	۳۸۰	۴۱۵	۶۱۴	۳۴۸	میانگین آنتالپی (kJ mol^{-1})



۱۸۷ کرفس، کلم سفید و کلم بروکلی از منابع مهم کدام یک از ویتامین‌های زیر به شمار می‌روند؟
 A (۱) C (۲) D (۳) K (۴)

۱۸۸ از سوختن مقدار مشخصی از یک هیدروکربن در مدت ۲۴ ثانیه، $7/7 \text{ g}$ کربن دی‌اکسید و $3/15 \text{ g}$ بخار آب تولید شده است. سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید است؟



۱/۷۵ (۱) ۱/۱۲۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴)

۱۸۹ اگر ۱۸ ژول گرما برای گرم کردن ۱۰ گرم آلیاژی از طلا و مس از دمای ۲۵ به ۳۵ درجه‌ی سلسیوس در فشار ثابت لازم باشد، درصد جرمی طلا در این آلیاژ کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی طلا و مس در این آلیاژ به ترتیب برابر با $0/125$ و $0/400$ ژول بر گرم بر درجه‌ی سلسیوس است.)
 ۷۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۶۵ (۴)

۱۹۰ کدام مورد درباره‌ی لیکوپن، درست است؟
 (۱) جزو کاتالیزورها است.

(۲) جزو هیدروکربن‌های سیر نشده است.

(۳) با مصرف آن، از تولید رادیکال‌ها در بدن، جلوگیری می‌شود.

(۴) با داشتن جفت الکترون ناپیوندی، با رادیکال‌ها واکنش می‌دهد.

۱۹۱ در آزمایش مربوط به اندازه‌گیری سرعت واکنش قرص جوشان با آب، کدام مورد سبب افزایش سرعت واکنش نمی‌شود؟

(۱) پودر کردن قرص‌ها، قبل از آزمایش

(۲) افزایش شمار قرص‌های درون لیوان

(۳) افزودن نمک به آب

(۴) افزایش دمای آب

۱۹۲ در سیتیک شیمیایی، افزون بر بررسی در واکنش‌ها، بر آن نیز بررسی می‌شود.

(۱) آهنگ تغییر شیمیایی - عامل‌های موثر

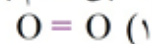
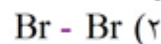
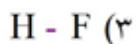
(۲) آهنگ تغییر شیمیایی - شرایط حاکم

(۳) کیفیت مواد غذایی - عامل‌های موثر

(۴) کیفیت مواد غذایی - شرایط حاکم

۱۹۳

آنتالپی کدام پیوند، کمتر از پیوندهای داده شده دیگر، است؟



۱۹۴

خوردن ۱۰۰g از کدام ماده غذایی، انرژی بیشتری برای بدن تأمین می‌کند؟

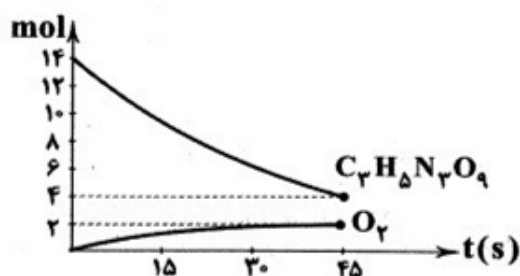
(۴) پرتقال

(۳) عدسی

(۲) اسفناج

(۱) شیرینی

۱۹۵

نمودار زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_4$ است. بازدهی درصدی واکنش و سرعت متوسط واکنشبرحسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ در کدام گزینه درست آمده است؟

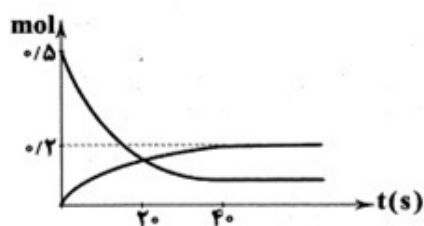
(۱) ۲/۶۶، %۵۰

(۲) ۳/۳۳، %۵۰

(۳) ۲/۶۶، %۸۰

(۴) ۳/۳۳، %۸۰

۱۹۶

نمودار زیر مربوط به دو جزء از اجزای واکنش $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ است. اگر سرعت متوسطمصرف SO_3 از ابتدا تا ثانیه‌ی بیستم برابر $0.9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ 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

۱۹۷

شکل زیر دو نمونه از هوای صاف یک شهر را با

جرم یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام

عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟

(آ) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به

هوای ظهر و شب باشند.

(ب) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به

هوای یک روز زمستانی و تابستانی باشند.

(پ) انرژی گرمایی نمونه هوای B از A بیشتر است، زیرا دمای آن بیشتر است.

(ت) در اثر مخلوط کردن دو نمونه هوا، گرما از نمونه هوای A به B منتقل می‌شود.

(۴) ب، ت

(۳) ب، پ

(۲) آ، ت

(۱) آ، پ

۱۹۸

کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در گروه عاملی اتری، اتم اکسیژن به دو اتم کربن با پیوند یگانه متصل است.

(۲) هر ترکیب آلی حداکثر از چهار عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن تشکیل شده است.

(۳) در آلدئیدها همانند کتون‌ها، گروه عاملی کربونیل وجود دارد.

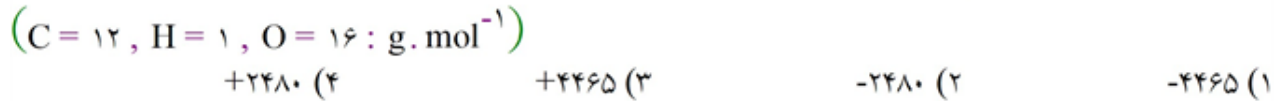
(۴) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی

می‌بخشد.

۱۹۹ مقدار گرمای مبادله شده در کدام واکنش، برابر با آنتالپی پیوند مورد نظر است؟



۲۰۰ اگر در واکنش فتوستتزه به ازای تولید ۴/۵ گرم گلوکز، ۷۰ کیلوژول گرما مبادله شود، آنتالپی این واکنش برحسب کالری، هنگامی که ۰/۷۲ گرم آب مصرف شود، در کدام گزینه آمده است؟



۲۰۱ اساس کار دستگاه یخچال صحرايي که توسط محمديه آبا طراحی شد، چیست؟

(۱) انجام آرام یک فرایند گرماگیر	(۲) انجام آرام یک فرایند گرماده
(۳) انجام سریع یک فرایند گرماگیر	(۴) انجام سریع یک فرایند گرماده

۲۰۲ کدام مطالب زیر درست اند؟

(آ) تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود، در واقع انجام هر فرایند باعث تغییر دمای می‌شود.

(ب) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

(پ) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب از اتانول بیشتر است.

(ت) یکای اندازه‌گیری گرما در سیستم SI، ژول است و هر ژول برابر با ۱ kg. m. s^{-1} است.

(۱) آ، ت	(۲) آ، پ	(۳) ب، پ	(۴) ب، ت
----------	----------	----------	----------

۲۰۳ ظرفیت گرمایی یک ماده، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آن، به جرم ماده بستگی

(۱) همانند - دارد	(۲) همانند - ندارد	(۳) برخلاف - دارد	(۴) برخلاف - ندارد
-------------------	--------------------	-------------------	--------------------

۲۰۴ نقطه‌ی ذوب و واکنش‌پذیری روغن در مقایسه با چربی به ترتیب و است.

(۱) بیشتر - کم‌تر	(۲) کم‌تر - بیشتر	(۳) کم‌تر - کم‌تر	(۴) بیشتر - بیشتر
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

۲۰۵ کدام دو ماده، منبعی غنی از آهن هستند؟

(آ) اسفناج	(ب) سیب	(پ) عدسی	(ت) عسل
(۱) آ، ب	(۲) آ، پ	(۳) ب، ت	(۴) پ، ت

۲۰۶ طی ذوب شدن بستنی (سامانه) در یک اتاق بزرگ (محیط)،

(۱) یک فرایند گرماده اتفاق می‌افتد.

(۲) انرژی سامانه افزایش می‌یابد.

(۳) دمای محیط به اندازه‌ی دمای سامانه، تغییر می‌کند.

(۴) انرژی شیمیایی نهفته در بستنی، آزاد می‌شود.

۲۰۷ با خوردن یک لیوان شیر گرم (سامانه)، کدام مورد اتفاق می‌افتد؟

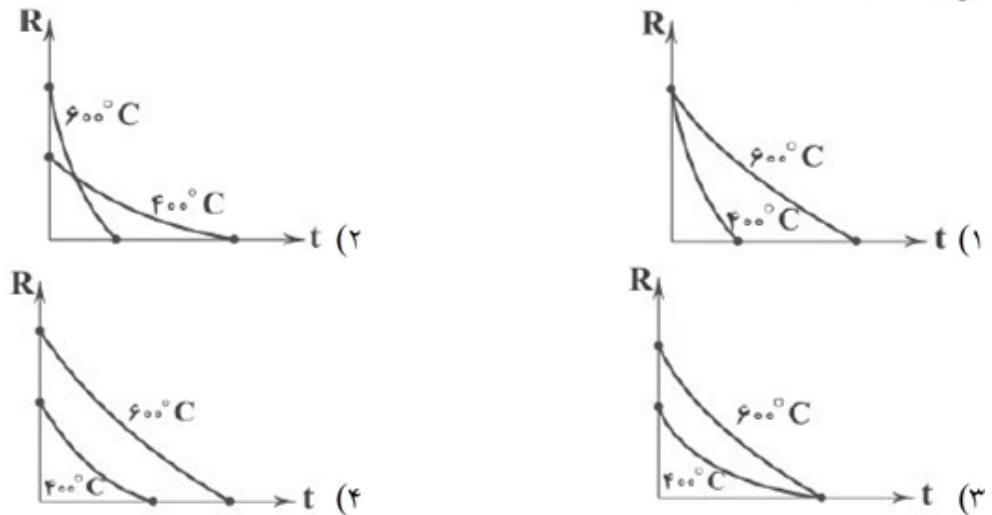
(۱) انرژی محیط و سامانه، هر دو افزایش می‌یابد.

(۲) در این سامانه، علامت Q مثبت است.

(۳) در این سامانه علامت $\Delta\theta$ ، مثبت است.

(۴) بدن به‌عنوان محیط گرمای شیر را جذب می‌کند.

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



۲۳۱ برای استخراج آهن، $\frac{3}{2}$ کیلوگرم آهن (III) اکسید را با 432 گرم کربن وارد واکنش می‌کنیم، اگر واکنش دهنده‌ی ارزان‌تر، 20% بیش‌تر از مقدار موردنیاز وارد واکنش شده باشد و واکنش طی 2 ساعت به پایان برسد، سرعت متوسط تولید گاز چند مول بر دقیقه است؟ (بازده واکنش 75% است.) ($Fe = 56, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۰/۲۲۵ (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱۸۷۵ (۴)

۲۳۲ داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی $C_3H_5N_3O_9$ است. بعد از گذشت چند ثانیه از آغاز واکنش، حجم گاز نیتروژن تولید شده برابر 600 میلی‌لیتر است؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}, d_{N_2} = 0.84 g \cdot L^{-1}$)

t(s)	۰	۲	۴	۶	۸
$C_3H_5N_3O_9$ [mol]	۰/۰۳۸	۰/۰۲۶	۰/۰۱۸	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰

۲ (۱)
۴ (۲)
۶ (۳)
۸ (۴)

۲۳۳ کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(۱) در واکنش موازنه شده‌ی سوختن گاز هیدروژن سولفید، سرعت مصرف یا تولید تمامی اجزای واکنش به جز اکسیژن با هم برابر است.

(۲) آمارها نشان می‌دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان که مشکلی برای تأمین غذای خود ندارند، یک نفر گرسنه است.

(۳) براساس الگوی مصرف کنونی، پیش‌بینی می‌شود در سال 2040 برای تأمین غذای موردنیاز ساکنان کره‌ی زمین به مساحتی معادل دو کره‌ی زمین نیاز است.

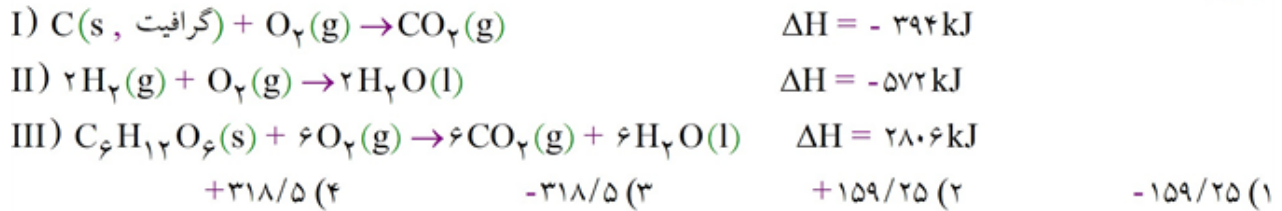
(۴) در واکنش زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، زنگار تولید شده، ترد، شکننده و متخلخل است.

۲۳۴ علامت ΔH کدام واکنش با سه واکنش دیگر متفاوت است؟

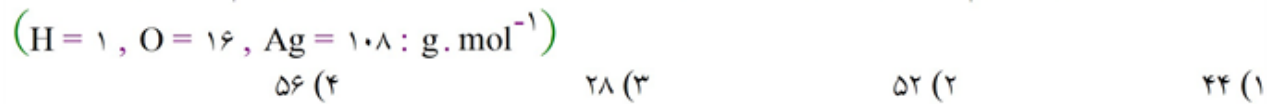
(۱) تولید آمونیاک از هیدرازین و هیدروژن
(۲) تولید هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر
(۳) تبدیل گرافیت به الماس
(۴) تولید اکسیژن از اوزون

۲۳۵ از سوختن یک مول از کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر، در شرایط یکسان، گرمای کمتری آزاد می‌شود؟
 (۱) اتان (۲) اتین (۳) اتانول (۴) اتن

۲۳۶ با توجه به واکنش‌های زیر و آنتالپی آنها، مقدار ΔH واکنش
 $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 6C(s, \text{گرافیت}) + 6H_2(g) + 3O_2(g)$ ، به ازای مصرف ۲۲/۵ گرم گلوکز، چند کیلوژول است؟
 ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۲۳۷ اگر بدانیم ظرفیت گرمایی یک مول آب، ۳ برابر ظرفیت گرمایی یک مول نقره است، با ریختن ۲۰۰ گرم آب $60^\circ C$ در یک ظرف نقره‌ای به جرم ۴۰۰ g و دمای $20^\circ C$ ، در چه دمایی برحسب سانتی‌گراد این دو هم‌دم می‌شوند؟



۲۳۸ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟
 (۱) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنها است.
 (۲) ذره‌های سازنده‌ی یک ماده در هر سه حالت فیزیکی، پیوسته در جنب‌وجوش هستند.
 (۳) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب از اتانول بیشتر است.
 (۴) مولکول‌های چربی در مقایسه با روغن، دارای پیوندهای دوگانه‌ی بیشتری بوده و واکنش‌پذیری آنها نیز بیشتر است.

۲۳۹ در یک آزمایش، واکنش $CaCO_3(s)$ با $HCl(aq)$ ، در فاصله‌ی زمانی ۲۰ s تا ۳۰ s پس از آغاز، با سرعت متوسط $0.02 \text{ mol} \cdot s^{-1}$ پیشرفت می‌کند. حجم گاز آزاد شده در شرایط STP، در این مدت، چند میلی‌لیتر است؟
 (۱) ۴۴۸۰ (۲) ۶۷۲۰ (۳) ۸۹۶۰ (۴) ۱۳۴۴۰

۲۴۰ افزایش سرعت واکنش تجزیه‌ی محلول هیدروژن پراکسید بر اثر افزودن چند قطره محلول پتاسیم یدید، نقش کدام عامل را نشان می‌دهد؟
 (۱) تغییر دما (۲) کاتالیزگر
 (۳) غلظت مواد واکنش‌دهنده‌ها (۴) افزایش سطح تماس مواد واکنش‌دهنده

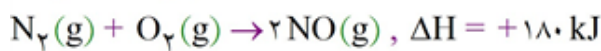
۲۴۱ چند مورد از عامل‌های زیر، بر سرعت واکنش قرص جوشان با آب (برحسب mL گاز آزاد شده بر ثانیه) موثر است؟
 • استفاده از دو لیتر آب به جای یک لیتر آب • استفاده از دو قرص جوشان
 • خرد کردن قرص • افزایش دمای آب
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۹ کدام عبارت، درست است؟

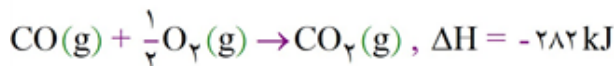
- (۱) سرعت واکنش، به مفهوم آهنگ واکنش در گستره‌ی زمانی معین است.
- (۲) گستره‌ی زمانی انجام واکنش‌ها، از چند صد ثانیه تا چندین ساعت است.
- (۳) هرچه گستره‌ی زمانی انجام واکنشی بزرگ‌تر باشد، آهنگ انجام آن تندتر است.
- (۴) اکسایش، واکنش شیمیایی سریعی است که در آن نور و گرمای زیادی تولید می‌شود.

پیوند	میانگین آنتالپی (kJmol^{-1})	ΔH واکنش: $\text{CH}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
C = O	a	برابر چند کیلوژول است؟ $2(d - b) + a - c$ (۱)
C - H	b	$2(b - d) + a - c$ (۲)
O = O	c	$2(b - d) + c - a$ (۳)
O - H	d	$2(d - b) + c - a$ (۴)

۲۵۱ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ برابر چند کیلوژول



است؟



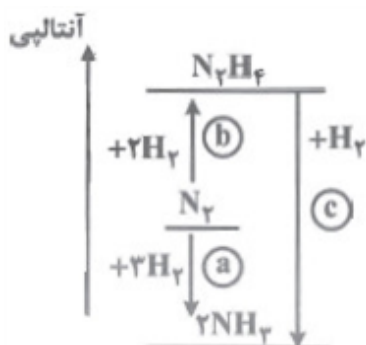
- (۱) -۷۴۴ (۲) +۷۴۴ (۳) -۵۶۴ (۴) -۵۶۴

۲۵۲ کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) از دیدگاه شیمیایی، مولکول‌های روغن، سیرنشده‌اند.
- (۲) مقدار گرمای یک نمونه از هر ماده، به دمای آن وابسته است.
- (۳) گرمای ویژه‌ی هر ماده را با یکای $\text{Jg}^{-1} \text{K}^{-1}$ می‌توان نشان داد.
- (۴) برای افزایش دمای ۱۰۰ گرم روغن و ۱۰۰ گرم آب هم دما، به میزان 10°C ، گرمای یکسانی لازم است.

۲۵۳ با توجه به شکل زیر، به جای a، b و c، به ترتیب کدام مقادیر برحسب kJ

باید قرار داده شوند؟



- (۱) +۹۲ ، +۹۱ ، -۱۸۳
- (۲) -۹۲ ، -۹۱ ، +۱۸۳
- (۳) -۹۲ ، +۹۱ ، -۱۸۳
- (۴) +۹۲ ، -۹۱ ، +۱۸۳

۲۵۴ بررسی چند مورد از موارد بیان شده، به ترموشیمی، مربوط است؟

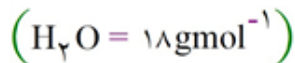
- تأثیر گرمای واکنش شیمیایی بر حالت مواد
- تعیین مقدار گرما، ضمن واکنش مواد با یکدیگر
- بحث کیفی و کمی درباره‌ی گرمای واکنش‌های شیمیایی
- بحث درباره‌ی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های شیمیایی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۵ سرانه‌ی مصرف سالانه‌ی کدام ماده‌ی غذایی در کشور ما، بیش‌تر از سرانه‌ی مصرف سالانه‌ی جهانی است؟

- ۱ (۱) ماهی
- ۲ (۲) شیر
- ۳ (۳) گوشت قرمز
- ۴ (۴) نمک خوراکی

۲۵۶ برای خنک کردن مقداری غذا در دستگاہی که از تبخیر آب برای خنک کردن استفاده می‌کند، باید 385 kJ گرما از آن گرفته شود. چند گرم آب باید در دستگاہ تبخیر شود؟ گرمای تبخیر آب 44 kJ بر مول است.



۱ (۱) $155/7$ ۲ (۲) $157/5$ ۳ (۳) $175/5$ ۴ (۴) $180/2$

۲۵۷ چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- نماد گرما، q و نماد ظرفیت گرمایی ویژه، C است.
- ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هر ماده، ظرفیت گرمایی یک گرم از آن است.
- میان مقدار گرمای یک ماده و گرمای ویژه‌ی آن، رابطه‌ی مستقیمی وجود دارد.
- بیش‌تر بودن گرمای مقداری معینی آب از گرمای همان مقدار روغن، به بیش‌تر بودن گرمای ویژه‌ی آب مربوط است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

نوع ماده‌ی غذایی	جرم (g)	دمای پایانی ($^{\circ}\text{C}$)
C	۳	۲۹
D	۱/۵	۲۸
A	۲	۲۷
B	۱	۲۶/۵

۲۵۸ با توجه به داده‌های جدول زیر که از سوزاندن چهار نوع ماده‌ی

غذایی در زیر یک لوله‌ی آزمایش دارای 30 mL آب با دمای 25°C به دست آمده است، ارزش انرژی‌زایی کدام ماده‌ی غذایی، به ازای هر گرم از آن، بیش‌تر است؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۵۹ سرانه‌ی مصرف سالانه‌ی کدام ماده غذایی در کشور ما، کم‌تر از سرانه‌ی مصرف سالانه‌ی جهانی است؟

- ۱ (۱) شیر
- ۲ (۲) نان
- ۳ (۳) برنج
- ۴ (۴) شکر

۲۶۰ گرمای آزاد شده به ازای یک گرم از کدام سوخت، بیش‌تر است؟

- ۱ (۱) گاز طبیعی
- ۲ (۲) هیدروژن
- ۳ (۳) زغال‌سنگ
- ۴ (۴) بنزین

۲۶۱ یکی از راه‌های مهم آزاد شدن انرژی مواد، کدام است؟

- ۱ (۱) تجزیه به عنصرهای سازنده
- ۲ (۲) سوزاندن
- ۳ (۳) حل کردن در حلال
- ۴ (۴) واکنش با عنصر کم فعال‌تر

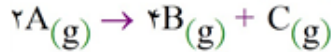
کدام مورد، درست است؟ ۲۶۲

- (۱) حوزه صنایع غذایی، محدود به تولید مواد غذایی است.
 (۲) میزان غلات ذخیره شده در دهه اخیر، همواره از مقدار تولید شده، بیشتر است.
 (۳) با افزایش جمعیت جهان در یک دهه اخیر، تولید مواد غذایی اصلی، کاهش یافته است.
 (۴) نخستین انقلاب در کشاورزی با یاد گرفتن کاشت دانه‌ها و جمع‌آوری محصول آنها آغاز شد.

چند عامل زیر، بر کاهش زمان ماندگاری مواد غذایی، موثرند؟ ۲۶۳

- دما • اکسیژن • رطوبت • نور
 ۴ (۴) ۲ (۲) ۱ (۱) ۳ (۳)

در یک ظرف ۴ لیتری مقدار ۱۰ مول ماده‌ی A را گرما می‌دهیم تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود: ۲۶۴

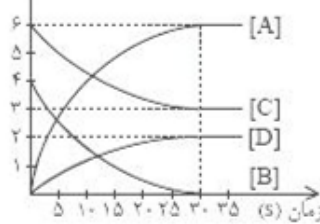


اگر سرعت متوسط واکنش برابر $1/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۲۰ ثانیه چند مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد؟

- ۱۴ (۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴)

نمودار روبه‌رو مربوط به انجام یک واکنش در ظرفی به حجم ۵ لیتر می‌باشد. سرعت متوسط مصرف C و هم‌چنین ۲۶۵

سرعت واکنش برحسب مول بر لیتر بر دقیقه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

غلظت (molL⁻¹)

- ۲ و ۶ (۲) ۶ و ۲ (۱)
 ۰/۶ و ۰/۲ (۴) ۰/۲ و ۰/۶ (۳)

اگر در واکنش شماره‌ی (۱) با معادله‌ی $3A \rightarrow 2B + C$ ، در مدت زمان ۱۰ ثانیه، ۱/۲ مول B تولید شود و در ۲۶۶واکنش شماره‌ی (۲) با معادله‌ی $D + E \rightarrow 2F$ ، در همان بازه‌ی زمانی، ۰/۴ مول D مصرف شود، کدام یک ازرابطه‌های زیر درست است؟ (واحد سرعت‌های مطرح شده در گزینه‌ها را $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) واکنش (۲) = واکنش (۱) $\bar{R}_E + \bar{R}_F = \bar{R}_A$ (۲)
 (۳) $\bar{R}_D = \bar{R}_C$ (۳)
 (۴) $\bar{R}_A \bar{R}_C = \bar{R}_B$ (۴)

واکنش گازی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ را که در یک ظرف به حجم ۲L در حال انجام است در نظر ۲۶۷بگیرید. در لحظه‌ی شروع واکنش ۲ مول از هر یک از گازهای N_2 و H_2 درون ظرف واکنش قرار می‌دهیم. پس ازگذشت ۱/۲۵ دقیقه، ۱ مول NH_3 در ظرف واکنش وجود دارد. سرعت متوسط مصرف H_2 برحسب $M \cdot s^{-1}$ کدام

است؟

- ۰/۱ (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۲ (۴)

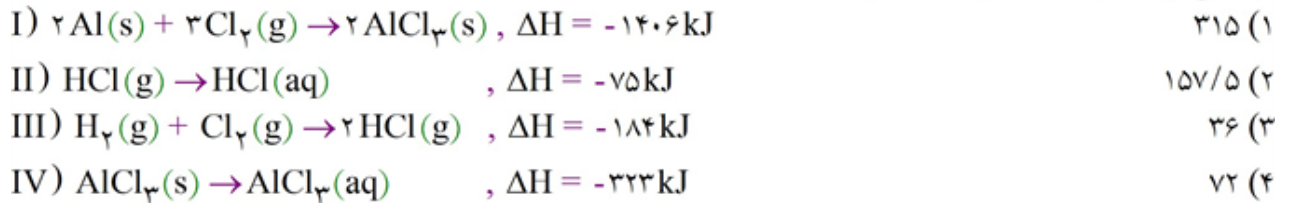
۲۶۸ در واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در مدت ۵ ثانیه، ۲۰ لیتر از حجم مخلوط واکنش کاسته می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش در این مدت برابر با ۳/۸۴ مول بر دقیقه باشد، چگالی گاز آمونیاک در این شرایط

چند گرم بر لیتر است؟ (دما و فشار طی واکنش ثابت است.) ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

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

۲۶۹ با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۸/۱ گرم آلومینیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهد، چند کیلوژول گرما

آزاد می‌شود؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)



۲۷۰ آنتالپی سوختن متیل آمین گازی در دمای $25^\circ C$ چند کیلوژول است؟ (اتم نیتروژن موجود در آمین بر اثر سوختن به

گاز نیتروژن تبدیل می‌شود و آنتالپی تبخیر آب را $44 kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید.)

نوع پیوند	C - H	N - H	N \equiv N	O = O	C - N	C = O	O - H
	۴۱۵	۳۹۰	۹۴۰	۵۰۰	۲۷۵	۸۰۰	۴۶۵

۱) -1080
۲) -860
۳) -630
۴) -674

۲۷۱ جدول زیر تغییرات مول دو ماده‌ی موجود در واکنش موازنه نشده‌ی $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ را نشان

می‌دهد. با توجه به آن، سرعت متوسط واکنش در ۲ دقیقه‌ی دوم واکنش چند مول بر ثانیه است؟

t (min)	۰	۲	۴
مقدار ماده‌ی ۱ (mol)	۰	۱/۸	a
مقدار ماده‌ی ۲ (mol)	۴/۵	b	۲/۹

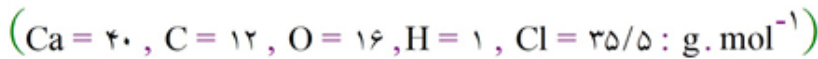
۱) $0/01$
۲) $3/33 \times 10^{-3}$
۳) $1/67 \times 10^{-3}$
۴) $2/5 \times 10^{-3}$

۲۷۲ در واکنش‌های مانند ، انرژی از منتقل می‌شود و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده‌ی سامانه،

..... می‌یابد.

- ۱) گرماگیر - تولید اکسیژن از اوزون - محیط به سامانه - افزایش
- ۲) گرماگیر - فتوسنتز - سامانه به محیط - افزایش
- ۳) گرماده - $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ - سامانه به محیط - کاهش
- ۴) گرماده - $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ - سامانه به محیط - کاهش

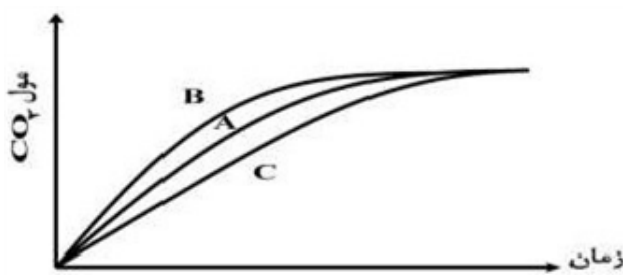
۲۷۳ داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید است. با توجه به آن، سرعت متوسط واکنش در مدت زمان انجام آن چند مول بر دقیقه است؟



۹۰	۷۵	۶۰	۴۵	۳۰	۱۵	۰	۰/۱۲ (۱)
۱۶۱/۴	۱۶۱/۴			۱۶۴/۳	۱۶۵/۸	۱۶۸	۰/۱۰ (۲)
		۶/۱	۵/۰	۳/۷	۲/۲	۰	۰/۰۶ (۳)
							۰/۰۵ (۴)

۲۷۴ از سوختن کامل یک مخلوط گازی که در مجموع دارای ۰/۶ مول از گازهای متان و اتان است، ۸۰۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. نسبت شمار مول‌های اتان به متان در این مخلوط، کدام است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان، به ترتیب ۸۹۰- و ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول است.)

۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴)



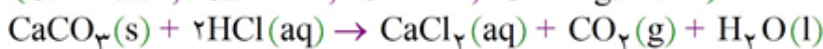
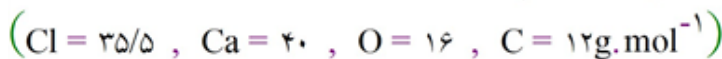
۲۷۵ با توجه به شکل زیر که درباره‌ی واکنش مقدار معینی از کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید (در سه ظرف جداگانه) در دماهای $25^{\circ}C$ و $0^{\circ}C$ با محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید و در دمای $25^{\circ}C$ با محلول ۰/۲ مولار این اسید است، می‌توان دریافت که نمودار به واکنش در دمای $0^{\circ}C$ و با محلول مولار اسید، مربوط است.

۰/۱، ۰، A (۱) ۰/۲، ۰، A (۲) ۰/۲، ۲۵، B (۳) ۰/۱، ۲۵، C (۴)

۲۷۶ یک آلیاژ نامعین به جرم $371/2 g$ را تا دمای $100^{\circ}C$ حرارت می‌دهیم، سپس داخل یک بشر آب به دمای $25^{\circ}C$ قرار می‌دهیم. اگر داخل بشر مقدار ۵۰ گرم آب وجود داشته باشد و دمای نهایی آب به $53^{\circ}C$ برسد، ظرفیت گرمایی آلیاژ چه قدر است؟ (از گرمای هدر رفته به فضای اتاق و بشر صرف‌نظر کنید.)

$0/34 \frac{J}{g \cdot C}$ (۱) $15/8 \frac{J}{C}$ (۲) $5852 \frac{J}{g \cdot C}$ (۳) $124/5 \frac{J}{C}$ (۴)

۲۷۷ کدام عبارت زیر با توجه به واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید درست است؟



(۱) جرم $CaCl_2$ تولیدشده با جرم $CaCO_3$ مصرف‌شده برابر است.

(۲) شیب نمودار غلظت - زمان $CaCO_3$ با $CaCl_2$ برابر است.

(۳) رابطه $\frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} = \Delta t = \frac{\Delta n(HCl)}{2\Delta t}$ برقرار است.

(۴) با گذشت زمان، سرعت تولید CO_2 کاهش می‌یابد.

۲۷۸ واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ در ظرفی در بسته در حال انجام است. با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید NO_2 ، سرعت متوسط مصرف N_2O_5 و تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش می‌یابد.

- (۱) کاهش - افزایش - افزایش
(۲) کاهش - کاهش - افزایش
(۳) افزایش - افزایش - کاهش
(۴) افزایش - کاهش - کاهش

۲۷۹ اگر سرعت متوسط واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، سه برابر سرعت متوسط واکنش استخراج آهن از سنگ معدن آن توسط کربن باشد، پس از گذشت مدت زمان معینی از آغاز هر دو واکنش، تقریباً چند درصد از گازهای کربن دی‌اکسید تولید شده، مربوط به تخمیر گلوکز است؟

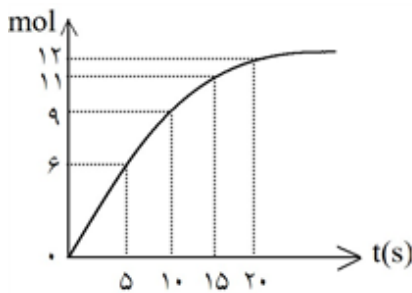
اتانول + کربن دی‌اکسید \rightarrow گلوکز

کربن دی‌اکسید + آهن \rightarrow کربن + آهن (III) اکسید

- (۱) ۶۶/۷ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۸۱

۲۸۰ خوراکی‌هایی مانند و محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را می‌دهند.

- (۱) هندوانه - گوجه فرنگی - کاهش
(۲) تمشک - توت‌فرنگی - کاهش
(۳) هندوانه - گوجه فرنگی - افزایش
(۴) تمشک - توت‌فرنگی - افزایش



۲۸۱ نمودار زیر تغییرات شمار مول‌های یکی از اجزای واکنش سوختن کامل پروپان را نشان می‌دهد. اگر در ۵ ثانیه‌ی آغازی واکنش، سرعت متوسط مصرف اکسیژن برابر با $30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ و سرعت متوسط واکنش در ۲۰ ثانیه‌ی آغازی واکنش برابر با $9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴
(۳) ۲/۲۵ (۴) ۳

۲۸۲ کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثرند.
(۲) در محیط گرم، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده‌ی غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می‌شود.
(۳) تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فراورده‌ی غذایی، نقشی در کیفیت و زمان ماندگاری آن ندارد.
(۴) در کرمان برای کاهش سرعت فاسد شدن مغز خوراکی‌هایی مانند آفتاب‌گردان، پسته و ... از آن‌ها شیرینی قاووت تهیه می‌کنند.

پیوند	$\Delta H (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
H - H	۴۳۶
C - H	۴۱۰
C - C	۳۲۴

۲۸۳ با توجه به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنشی که در آن یک مول گاز متان به گازهای هیدروژن و اتان تبدیل می‌شود، چند کیلوژول است؟

- (۱) -۳۰
(۲) -۲۵
(۳) +۲۵
(۴) +۳۰

۲۸۴

کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱) در ساختار مولکولهای روغن در مقایسه با چربی، پیوندهای دوگانه‌ی بیش‌تری وجود دارد، اما واکنش‌پذیری آن از چربی کم‌تر است.
- ۲) واکنش‌های انجام شده در بدن انسان، آهنگ یکسانی دارند و در نتیجه انجام این واکنش‌ها موجب کنترل و تنظیم دمای بدن می‌شود.
- ۳) فرایندی که در یخچال صحرایی انجام می‌شود، یک فرایند گرماگیر است.
- ۴) یکای اندازه‌گیری گرما در SI، کلین (K) است.

۲۸۵

کدام یک از عبارتهای زیر در مورد واکنش میان محلول‌های سدیم کلرید و نقره نترات نادرست است؟

- ۱) واکنش موردنظر در دمای اتاق به کندی انجام می‌شود.
- ۲) رسوب تشکیل شده، سفیدرنگ و یک ترکیب یونی دوتایی است.
- ۳) به جز رسوب تشکیل شده، سایر اجزای واکنش محلول‌هایی بی‌رنگ هستند.
- ۴) مجموع ضرایب مولی مواد واکنش‌دهنده برابر با مجموع ضرایب مولی فراورده‌هاست.

۲۸۶

قطعه‌ای آهن در هوا بر اثر گرما سرخ می‌شود و رشته‌های آهن در اکسیژن خالص می‌سوزند. دلایل تفاوت سرعت این دو واکنش در کدام گزینه درست آمده است؟

- ۱) نوع مواد واکنش‌دهنده - سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها (۲) سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها - غلظت
- ۳) نوع مواد واکنش‌دهنده - غلظت (۴) سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها - دما

۲۸۷

شکل مقابل نوعی گرماسنج را نشان می‌دهد. چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن نادرست است؟

- آ) درپوش آن از یونولیت و در آن دماسنج و همزن تعبیه شده است.
 - ب) ظرف این گرماسنج باید به گونه‌ای باشد که با محیط بیرون گرما مبادله نکند.
 - پ) با استفاده از این گرماسنج می‌توان تغییر آنتالپی واکنش را اندازه‌گیری کرد.
 - ت) این گرماسنج فقط برای واکنش‌های گرماده به کار می‌رود.
- ۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۸۸

کدام یک از مطالب زیر در مورد هیدروژن پراکسید درست است؟

- ۱) فرمول مولکولی آن H_2O_2 و نام علمی آن آب‌اکسیژنه است.
- ۲) افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق، باعث تجزیه‌ی سریع آن و تولید گاز هیدروژن می‌شود.
- ۳) واکنش تهیه‌ی آن از گازهای هیدروژن و اکسیژن یک واکنش گرماگیر است.
- ۴) برای محاسبه‌ی آنتالپی واکنش تهیه‌ی آن از گازهای H_2 و O_2 ، کافی است آنتالپی تجزیه‌ی آن و سوختن هیدروژن در دسترس باشد.

۲۸۹

اگر برای تبدیل یک گرم از گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک به اتم‌های گازی سازنده به ترتیب به ۲۱۶، ۳۴ و ۶۹ کیلوژول گرما نیاز باشد، آنتالپی فرایند هابر که در آن یک مول آمونیاک تولید می‌شود، چند کیلوژول است؟

- ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
- ۱) +۶۳ (۲) -۶۳ (۳) +۴۹ (۴) -۴۹

۲۹۰

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب است که همگی واکنش‌دهنده‌ها در آن‌ها به حالت گازند.
- (۲) به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش‌ها با مولکول‌های پیچیده در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوتی آشکار نشان نمی‌دهد.
- (۳) در واکنش $\text{HCl(g)} + \text{F(g)} \rightarrow \text{HF(g)} + \text{Cl(g)}$ ، سطح انرژی فراورده‌ها، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- (۴) برای تعیین آنتالپی یک واکنش، از آنتالپی‌های پیوند می‌توان استفاده کرده، زیرا ΔH یک واکنش به راهی که انتخاب می‌شود، وابسته نیست.

۲۹۱

جدول زیر متعلق به واکنش $x\text{A} \rightarrow y\text{B}$ می‌باشد. مقدار Z برحسب مول بر لیتر بر ثانیه کدام است؟ (X و Y ضرایب استوکیومتری مواد A و B هستند).

$\frac{\Delta[\text{B}]}{\Delta t}$ y	$\frac{-\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$ x	[A]	t(s)
z	5×10^{-3}	۶/۱	۰
		۴/۱	۲۰۰

$$(1) x \times 5 \times 10^{-3}$$

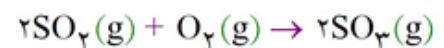
$$(2) 5 \times 10^{-3}$$

$$(3) \frac{5 \times 10^{-3}}{x}$$

$$(4) \frac{5 \times 10^{-3}}{y}$$

۲۹۲

در ظرفی ۲ لیتری و در شرایط STP، مقدار ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز SO_2 وارد واکنش شده و پس از ۳۰۰ ثانیه جرم گاز اکسیژن به ۴ گرم می‌رسد. سرعت تولید گاز SO_3 در این بازه زمانی چند $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟



$$(1) \frac{1}{80} \quad (2) \frac{1}{40} \quad (3) \frac{1}{20} \quad (4) \frac{1}{4}$$

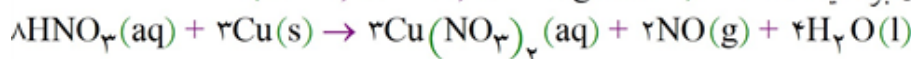
۲۹۳

در یک واکنش شیمیایی، \bar{R}_1 سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه اول، \bar{R}_2 سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه دوم و \bar{R}_3 سرعت واکنش در ۲۰ دقیقه اول است. کدام مقایسه درست است؟

$$(1) \bar{R}_3 = \bar{R}_1 + \bar{R}_2 \quad (2) \bar{R}_1 > \bar{R}_2 > \bar{R}_3 \quad (3) \bar{R}_1 > \bar{R}_3 > \bar{R}_2 \quad (4) \bar{R}_3 > \bar{R}_1 > \bar{R}_2$$

۲۹۴

مطابق واکنش زیر، هرگاه ۳/۷۸ گرم نیتریک اسید پس از گذشت ۱۰ ثانیه به‌طور کامل مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل نیتروژن مونوکسید چند مول بر دقیقه است؟ $(\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{g.mol}^{-1})$



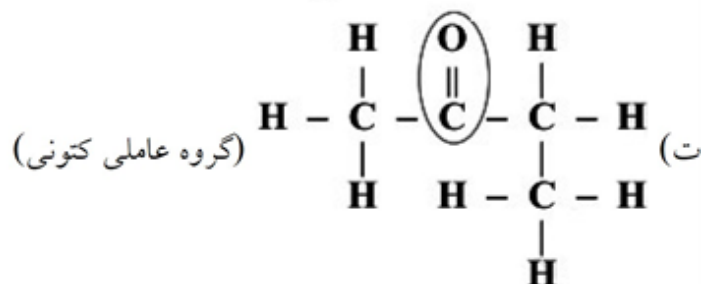
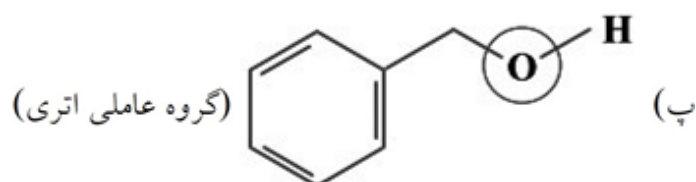
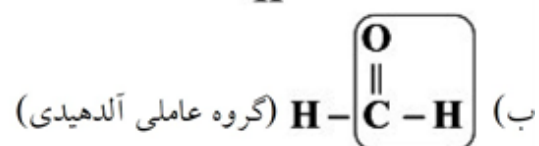
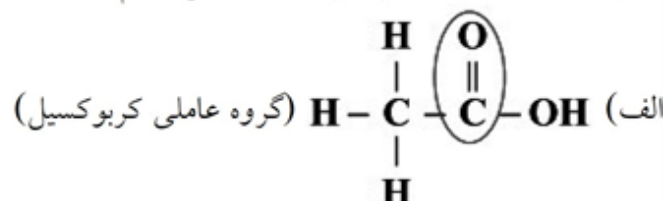
$$(1) 0.9 \quad (2) 0.9 \quad (3) 0.15 \quad (4) 1.5$$



کدام عبارت درست است؟ (۲۹۵)

- (۱) رادیکال‌ها گونه‌هایی هستند که باعث رشد بهتر بافت‌های بدن می‌شوند.
 (۲) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی، فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.
 (۳) ریزمغذی‌ها ترکیب‌های آلی سیرشده‌ای هستند که برخی از آنها نقش بازدارندگی در برابر سرطان‌ها دارند.
 (۴) نیتروژن مونوکسید ($\ddot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$) مانند نیتروژن دی‌اکسید ($\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$) یک رادیکال است.

در چه تعداد از موارد زیر، گروه‌های عاملی و نام آنها به درستی مشخص شده‌اند؟ (۲۹۶)

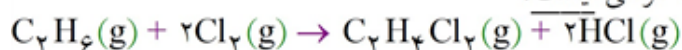


۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

برای محاسبه ΔH واکنش زیر، داشتن کدام آنتالپی پیوند الزامی نیست؟ (۲۹۷)

Cl - Cl (۴)

C - Cl (۳)

C - C (۲)

C - H (۱)

۲۹۸

انرژی مبادله شده در چند مورد از واکنش های زیر، نشان دهنده آنتالپی پیوند است؟

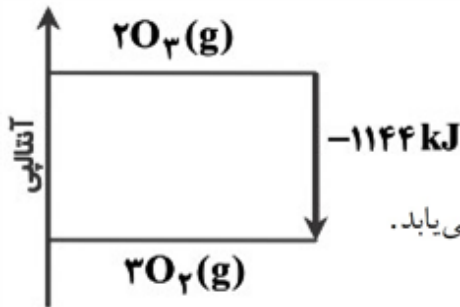


۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۹۹ با توجه به نمودار داده شده، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اوزون پایدارتر از اکسیژن است.
- (۲) انرژی پتانسیل اکسیژن بیشتر از اوزون است.
- (۳) مجموع آنتالپی پیوند فرآورده کمتر از واکنش دهنده است.
- (۴) برای تولید یک مول اوزون از اکسیژن، آنتالپی به اندازه ۵۷۲kJ افزایش می یابد.

۳۰۰

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مطابق تعریف، آنتالپی پیوند H - Br برابر با ΔH واکنش $\text{HBr(g)} \rightarrow \text{H(g)} + \text{Br(l)}$ است.
- (۲) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول آمونیاک گازی شکل، با هم برابر نیست.
- (۳) آنتالپی پیوند $\text{C} = \text{C}$ برابر با نصف مجموع آنتالپی پیوندهای $\text{C} - \text{C}$ و $\text{C} \equiv \text{C}$ است.
- (۴) تفاوت آنتالپی پیوندهای $\text{C} = \text{C}$ و $\text{C} \equiv \text{C}$ برابر با آنتالپی پیوند $\text{C} - \text{C}$ است.

۳۰۱

کدام یک از عبارت های زیر در مورد هیدروژن پراکسید درست است؟

- (۱) ماده ای است که با نام آب سنگین به فروش می رسد.
- (۲) از تجزیه ی آن گازهای هیدروژن و اکسیژن به دست می آید.
- (۳) واکنش تجزیه ی آن گرماگیر بوده و نماد Q کنار واکنش دهنده نوشته می شود.
- (۴) تهیه ی این ماده، از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست.

۳۰۲

چه تعداد از عبارت های زیر در مورد متان درست است؟

- (آ) متان، سبک ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده ی آلکان ها، بخش ناچیزی از گازهای طبیعی را تشکیل می دهد.
- (ب) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید متان از گرافیت و گاز هیدروژن، بسیار دشوار و پرهزینه است.
- (پ) گاز متان از تجزیه ی باکتری های بی هوازی در زیر آب تولید می شود.
- (ت) نخستین بار از سطح مرداب ها جمع آوری شده و از این رو به گاز مرداب معروف است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۰۳

به کدام دلایل زیر آنتالپی بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد؟

- (آ) برخی از واکنش های شیمیایی مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند.
- (ب) برخی از واکنش های شیمیایی به آسانی انجام نمی شوند.
- (پ) مقداری گرمای آزاد شده در برخی از واکنش های شیمیایی، زیاد است.
- (ت) برخی از واکنش های شیمیایی از سرعت بالایی برخوردارند.

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) آ و پ

(۱) آ و ب



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۳۰۴ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) ارزش سوختی مواد غذایی در منابع معتبر علمی، بدون علامت منفی و با یکای $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ بیان می‌شود.
- ۲) اتانول یک سوخت سبز محسوب می‌شود و ارزش سوختی آن بیش‌تر از ارزش سوختی اتان است.
- ۳) در واکنش‌های گرماده، مقداری انرژی گرمایی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.
- ۴) اگر گرمای حاصل از سوختن هیدروکربن‌ها با یکای $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ بیان شود، متان دارای بیش‌ترین گرمای سوختن خواهد بود.

۳۰۵ ۱۲/۵ گرم هپتان با خلوص ۸۰٪ با مقدار کافی گاز اکسیژن واکنش می‌دهد و می‌سوزد. اگر برای تبدیل بخار آب تولید شده به اتم‌های هیدروژن و اکسیژن به $740/8$ کیلوژول گرما نیاز باشد، آنتالپی پیوند O - H به تقریب چند

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

- ۳۷۸ (۱) ۴۲۶ (۲) ۱۸۸ (۳) ۱۱۰ (۴)

۳۰۶ چه تعداد از مطالب زیر در مورد بنزآلدئید و ۲-هپتانول درست است؟

- آ) شمار اتم‌های کربن مولکول‌های دو ترکیب با هم برابر است.
- ب) بنزآلدئید ماده‌ی آلی موجود در بادام و ۲-هپتانول در میخک وجود دارد.
- پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی میان اتم‌های کربن در ۲-هپتانول به بنزآلدئید برابر $6/0$ است.
- ت) در هر دو ترکیب یک اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند تشکیل نداده است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰۷ ساده‌ترین آلدئید، اتر و کتون به ترتیب از راست به چپ دارای چند اتم کربن است؟

- ۱، ۲ و ۳ (۱) ۲، ۱ و ۲ (۲) ۲، ۱ و ۲ (۳) ۲، ۲ و ۳ (۴)

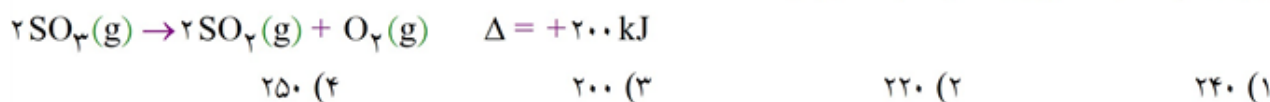
۳۰۸ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) ظرفیت گرمایی با یکاهای $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ و $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ بیان می‌شود.
- ۲) اشاره به انرژی گرمایی یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.
- ۳) مقایسه‌ی واکنش‌پذیری روغن و چربی، برعکس مقایسه‌ی میان قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها است.
- ۴) گوشت قرمز و ماهی منبع مهمی برای تأمین پروتئین و انواع مواد معدنی به شمار می‌روند، اما فاقد ویتامین‌ها هستند.

۳۰۹ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) دادوستد انرژی در واکنش‌ها تنها به شکل گرما ظاهر می‌شود.
- ۲) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار دمایی دانست که به دلیل تفاوت در انرژی گرمایی جاری می‌شود.
- ۳) گاز نیتروژن (N_2) در مقایسه با گاز هیدرازین (N_2H_4) پایدارتر است.
- ۴) در معادله‌ی واکنش تولید بخار آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن، نماد Q کنار واکنش‌دهنده‌ها نوشته می‌شود.

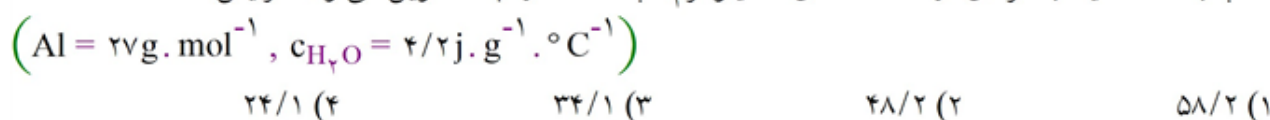
۳۱۰ نمونه‌ای از گاز SO_3 درون یک سیلندر با پیستون متحرک قرار داده شده است. اگر ۴۰٪ این گاز مطابق واکنش زیر تجزیه شود، حجم گازهای درون سیلندر در شرایط STP برابر ۶۷/۲ لیتر خواهد شد. بر اثر تجزیه‌ی کامل نمونه‌ی اولیه‌ی SO_3 چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟



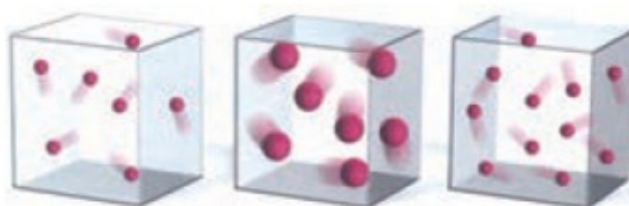
۳۱۱ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) اگر در دو بشر یکسان، جرم‌های برابر از آب و روغن زیتون $60^\circ C$ وجود داشته باشد، آب زودتر با اتاق هم‌دما می‌شود.
 (۲) بخش عمده‌ی اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن انسان، از غذایی که می‌خورد، تأمین می‌شود.
 (۳) در ساختار روغن زیتون، تمامی پیوندها به صورت یگانه (سیرشده) است.
 (۴) اجزای بنیادی جهان مادی، قابل تبدیل به هم نیستند.

۳۱۲ از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، ۱۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر در این واکنش، ۰/۵ مول فراورده‌ی مذاب به دست آید، با گرمای آزاد شده، دمای ۲ کیلوگرم آب $10^\circ C$ را چند کلین می‌توان افزایش داد؟



۳۱۳ هریک از سامانه‌ها در شکل زیر محتوی یک نمونه از گازهای هلیم یا آرگون در دمای اتاق است. در کدام گزینه پاسخ هر سه پرسش درست آمده است؟



(a) (b) (c)

(آ) در کدام ظرف (ها) هلیم وجود دارد؟

(ب) مقایسه‌ی انرژی گرمایی سامانه‌ی a و b به کدام صورت است؟

(پ) مقایسه‌ی انرژی گرمایی سامانه‌ی a و c به کدام صورت است؟

(۱) a و c، $b > a$ ، $c > a$ (۲) a و c، $b = a$ ، $c > a$

(۳) a، b، $c = a$ (۴) a، b، $c = a$

۳۱۴ تفاوت جرم بنزوئیک اسید و بنزالدهید برابر است با $(^1H, ^{12}C, ^{16}O)$

۱۶ (۴)	۱۷ (۳)	۲۸ (۲)	۱۲ (۱)
--------	--------	--------	--------

۳۱۵) ۴ مول ترکیب A در ظرف ۲ لیتری به صورت $2A(g) \rightarrow 3B(g) + C(g)$ تجزیه می‌شود. اگر در لحظه $t = 20s$ ، غلظت کل مواد گازی موجود در ظرف واکنش برابر $2/5$ مول بر لیتر باشد و در $t = 30s$ مجموع غلظت فرآورده‌ها دو برابر غلظت واکنش دهنده باشد، در این محدوده زمانی، سرعت واکنش چند مول بر دقیقه خواهد بود؟

(۱) $4/5$ (۲) $3/5$ (۳) ۴ (۴) ۳

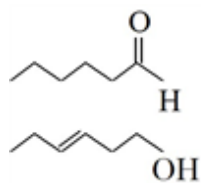
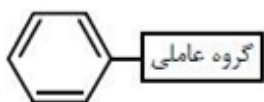
۳۱۶) اگر در واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ پس از ۱۰ دقیقه، $0/6$ مول گاز تولید شده و $0/7$ مول ماده اولیه باقی مانده باشد، مقدار اولیه $KClO_3$ در شروع واکنش چند مول بوده است؟

(۱) $0/7$ (۲) $1/1$ (۳) $1/4$ (۴) $1/9$

۳۱۷) بر اساس واکنش $2A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g)$ ، حاصل عبارت $\frac{\bar{R}_A}{\gamma}$ را می‌گویند و سرعت متوسط تولید ماده C برحسب واحد مول بر ثانیه، از سرعت متوسط مصرف ماده B برحسب همین واحد است.

(۱) سرعت واکنش - کم‌تر
(۲) سرعت واکنش - بیش‌تر
(۳) سرعت لحظه‌ای مصرف A - بیش‌تر
(۴) سرعت لحظه‌ای مصرف A - کم‌تر

۳۱۸) اگر به ترکیب مقابل، گروه عاملی متصل گردد، ترکیبی به دست می‌آید که
(۱) کربوکسیل - باعث کاهش زمان ماندگاری مواد غذایی می‌شود.
(۲) هیدروکسیل - انحلال‌پذیری بیش‌تری در مقایسه با بنزن در آب خواهد داشت.
(۳) اتری - پایدار بوده و در ساختار آن الکترون جفت نشده دیده نمی‌شود.
(۴) آلدهیدی - تعداد اتم‌های کربن متفاوتی با (۲- هپتانون) دارد.



۳۱۹) با در نظر گرفتن دو ساختار آلی مقابل، کدام یک از گزینه‌های داده شده درست خواهد بود؟
(۱) تعداد اتم‌های گروه عاملی دو ترکیب داده شده متفاوت است.
(۲) فرمول مولکولی دو ترکیب متفاوت و خواص فیزیکی و شیمیایی دو ترکیب یکسان است.
(۳) تنها در یکی از ترکیب‌های داده شده، تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر اتم کربن است.
(۴) تعداد پیوندهای اشتراکی میان اتم‌ها در دو ترکیب داده شده متفاوت است.

۳۲۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر در مقایسه مفهوم دما و گرما نادرست می‌باشد؟
الف- با افزایش دمای ماده، میانگین انرژی پتانسیل ذرات تشکیل دهنده آن بیش‌تر می‌شود.
ب- دما از ویژگی‌های یک ماده نیست و گرما برای توصیف یک فرآیند به کار می‌رود.
پ- مجموع انرژی جنبشی آب درون یک لیوان با دمای $25^\circ C$ بیش‌تر از یک استخر آب با دمای $20^\circ C$ می‌باشد.
ت- جنبش‌های منظم و پیوسته ذرات در آب گرم شدیدتر از آب سرد می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

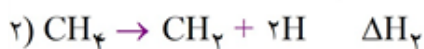
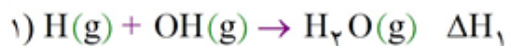
۳۲۱) مصرف غذا، اولیه مورد نیاز را برای فراهم می‌کند.
(۱) مواد - ارسال پیام‌های عصبی
(۲) مواد - رشد بخش‌های گوناگون بدن
(۳) انرژی - ساخت سلول‌های خونی و استخوان
(۴) انرژی - جابه‌جایی اتم‌ها از دیواره ساخته‌ها

۳۲۲ گاز گوگرد تری اکسید یکی از آلاینده‌هایی است که مطابق $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ تولید و باعث

ایجاد باران اسیدی می‌شود. کدام گزینه درباره آن صحیح است؟

- (۱) با گذشت زمان، سرعت تولید آن افزایش می‌یابد.
- (۲) سرعت تولید آن با سرعت مصرف یکی از واکنش دهنده‌ها برابر است.
- (۳) در هر لحظه مقدار آن دو برابر مقدار اکسیژن است.
- (۴) تغییرات مقدار این گاز با مجموع تغییرات مقدار واکنش دهنده‌ها برابر است.

۳۲۳ با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟



$$\Delta H_{(C-C)} > \frac{\Delta H_2}{2} \quad (۱)$$

(۲) آنتالپی واکنش $NH_3(g) \rightarrow NH_2(g) + H(g)$ ، کوچک‌تر از $(-\Delta H_1)$ است.

(۳) آنتالپی پیوند (C-H) برابر با $\frac{\Delta H_2}{2}$ است.

$$|\Delta H_1| > \Delta H_{(C=O)} \quad (۴)$$

۳۲۴ با توجه به شکل زیر، اگر واکنش با قرار دادن فلز Zn در ۲ لیتر محلول ۲ مولار $CuSO_4$ شروع شود، غلظت مس

(II) سولفات در شکل «ب» چند مولار خواهد بود و اگر واکنش در شکل «پ» به اتمام برسد، جرم تیغه در انتهای

واکنش چند گرم تغییر می‌کند؟ (فرآورده جامد فقط بر روی تیغه تشکیل می‌شود). (سرعت متوسط مصرف مس (II)

ثابت و برابر $0.02 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است.) ($Cu = 64, Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها به ترتیب از راست

به چپ می‌باشند.)



- (الف) $1 - 1/5$ (۴) (ب) $2 - 1/4$ (۳) (پ) $1/5 - 1/2$ (۲) $2 - 1$ (۱)

۳۲۵ اگر در واکنش تجزیه $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ که در ظرفی سر بسته در حال انجام است، در مدت

۱۰ ثانیه ۴ مول ماده اولیه تجزیه شده و سرعت متوسط تجزیه آن برابر $2/4 \text{ mol.L}^{-1} \text{ min}^{-1}$ باشد، حجم ظرف چند

لیتر می‌باشد؟

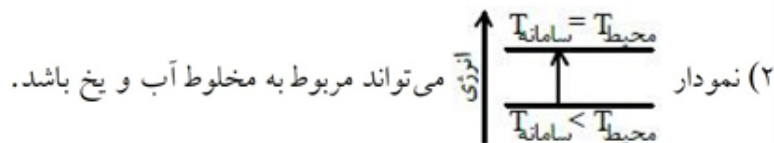
- $12/5$ (۴) 10 (۳) 5 (۲) $2/5$ (۱)

۳۲۶

- در کدام گزینه مقایسه درستی درباره آنتالپی پیوندهای داده شده بیان شده است؟
- (۱) $I - I > Br - Br > Cl - Cl$
- (۲) $N - H > O - H > F - H$
- (۳) $C \equiv > C = C > C - C$
- (۴) $C - I > C - Br$

۳۲۷

- کدام گزینه درست است؟
- (۱) معادله $H_2O(g) + 44/1 \text{ kJ} \rightarrow H_2O(l)$ سبب کاهش دما در یخچال صحرایی می شود.



- (۳) اگر از انحلال یک مول کلسیم کلرید در آب 83 kJ انرژی آزاد شود در این صورت نمودار انرژی این فرآیند همانند نمودار انرژی ذوب شدن بستنی در دمای اتاق خواهد بود.
- (۴) در فرآیند گوارش شیر در بدن سطح انرژی فرآورده‌ها کم‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است زیرا در این فرآیند دما تغییر می‌کند.

۳۲۸

- دو لیوان آب، اولی حاوی 100 ml و دومی حاوی 200 ml آب را با دمای 45°C در نظر بگیرید. کدام عبارت در مورد آن‌ها درست است؟
- (۱) میانگین انرژی‌های جنبشی ذره‌های سازنده لیوان دوم بیشتر است.
- (۲) مجموع انرژی‌های جنبشی ذره‌های سازنده لیوان دوم بیشتر است.
- (۳) میانگین و مجموع انرژی‌های جنبشی هر دو لیوان برابر است.
- (۴) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده لیوان دوم بیشتر است ولی مجموع این انرژی‌ها در هر دو لیوان برابر است.

۳۲۹

- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز
- (۱) سرانه مواد غذایی میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
- (۲) کاهش جرم خورشید به دلیل تبدیل ماده به انرژی است.
- (۳) به کمک علم شیمی می‌توان مقدار انرژی که بدن از خوردن غذا کسب می‌کند را محاسبه کرد.
- (۴) مصرف سرانه ماهی، حبوبات، گوشت قرمز و شکر در ایران کم‌تر از سرانه جهانی است.

۳۳۰

- نیم‌لیتر محلول $0/2$ مولار پتانسیم نترات در دمای 20°C (بشر I) را به دو بشر با حجم‌های 200 mL (بشر II) و 300 mL (بشر III) انتقال می‌دهیم. چه تعداد از عبارات زیر در مورد آن‌ها درست است؟
- (آ) ظرفیت گرمایی محلول بشر I با مجموع ظرفیت گرمایی محلول‌های دو بشر دیگر برابر است.
- (ب) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده محلول هر سه بشر با هم برابر است.
- (پ) انرژی گرمایی محلول بشر I با مجموع انرژی گرمایی محلول‌های دو بشر دیگر برابر است.
- (ت) ظرفیت گرمایی ویژه محلول بشر III بیش‌تر از محلول بشر II است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۳۱ کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد مقایسه‌ی دما و انرژی گرمایی یک پارچ آب سرد (نمونه‌ی A) و یک فنجان آب گرم (نمونه‌ی B) درست است؟

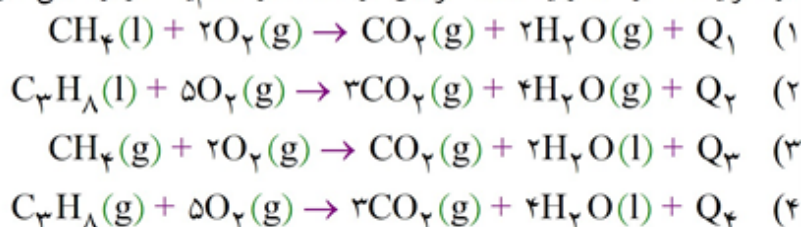
- ۱) دمای B بیشتر از دمای A است، اما انرژی گرمایی آن‌ها را نمی‌توان با هم مقایسه کرد.
- ۲) دما و نیز انرژی گرمایی B بیشتر از A است.
- ۳) دمای B بیشتر از دمای A، ولی انرژی گرمایی A بیشتر از B است.
- ۴) دمای A بیشتر از دمای B، ولی انرژی گرمایی B بیشتر از A است.

۳۳۲ کدامیک از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) با پیشرفت دانش و فناوری و تولید غذا به روش صنعتی و به صورت انبوه، فساد مواد غذایی برخلاف روش سنتی، دارای اهمیت نیست.

- ب) شیر و فراورده‌های آن، منبعی غنی از کلسیم و اسفناج و عدسی، سرشار از آهن هستند.
- پ) سرانه‌ی مصرف سبزیجات، میوه و نان در ایران در مقایسه با سرانه‌ی جهانی کم‌تر است.
- ت) در صنایع غذایی همانند دیگر صنایع، منابع شیمیایی بسیاری، سطح وسیعی از زمین بایر و حجم عظیمی از آب‌های قابل استفاده در کشاورزی مصرف می‌شود.
- ۱) آ، ب و پ ۲) ب و ت ۳) ب، پ و ت ۴) آ و ت

۳۳۳ در شرایط دما و فشار یکسان، گرمای آزاد شده در کدامیک از واکنش‌های زیر بیشتر است؟

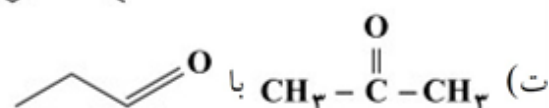
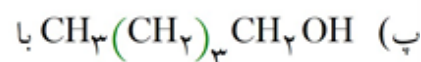
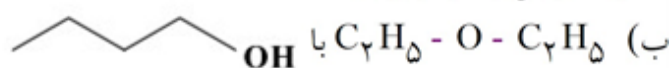


۳۳۴ کدام گزینه درست است؟

- ۱) انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از یک گرم پروتئین و کمتر از یک گرم کربوهیدرات است.
- ۲) انتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به‌طور کامل می‌سوزد.
- ۳) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، نیتروژن نیز دارند.
- ۴) وقتی پیوند میان دو اتم شکسته می‌شود مقداری گرما آزاد می‌گردد.

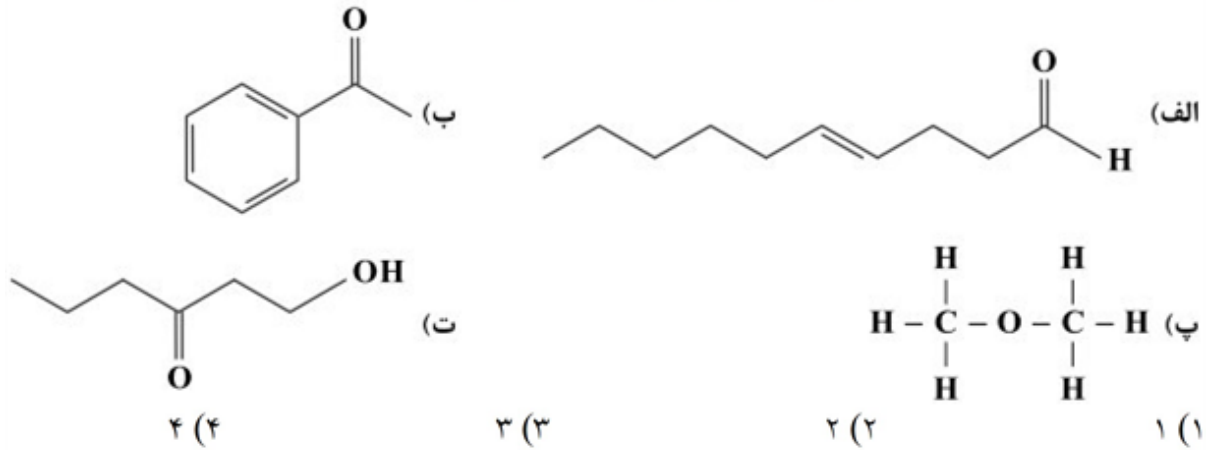
۳۳۵ در چند مورد از موارد داده‌شده، دو ترکیب ایزومر یکدیگر هستند؟

الف) ۲- بوتن با سیکلو بوتان



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

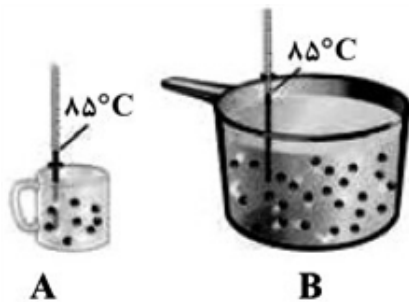
۳۳۶ در چه تعداد از ساختارهای زیر گروه عاملی کتونی مشاهده می‌شود؟



۳۳۷ یک تکه ورقه آلومینیومی به جرم $4/2$ گرم و با دمای 60 درجه سلسیوس را درون 45 گرم آب با دمای 9 درجه

سلسیوس می‌اندازیم تا هم‌دما شوند. دمای تعادلی کدام است؟ $(c_{H_2O} = 4/2, c_{Al} = 0.9 J.g^{-1}.K^{-1})$

۱۰ (۴) ۲۰ (۳) ۲۴/۴۵ (۲) ۳۴/۵ (۱)



۳۳۸ با توجه به شکل، کدام گزینه درست است؟

- (۱) میانگین تندی ذره‌های سازنده ماده در ظرف B بیشتر از A است.
- (۲) برای افزایش دما به میزان $10^\circ C$ ، محتوای این دو ظرف به انرژی گرمایی یکسانی نیاز دارند.
- (۳) ظرفیت گرمایی آب در ظرف B، دو برابر ظرفیت گرمایی آب در ظرف A است.
- (۴) انرژی گرمایی یک سانتی‌متر مکعب از مواد ظرف A و B با هم برابر است.

۳۳۹ چه تعداد از جمله‌های زیر صحیح نیست؟

- (الف) خرد کردن واکنش‌دهنده‌ها سرعت همهی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.
- (ب) افزایش دما سرعت واکنش را زیاد می‌کند، زیرا بی‌نظمی مولکول‌های واکنش‌دهنده را زیاد می‌کند.
- (ج) سرعت واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید از سرعت واکنش کلسیم با این اسید بیش‌تر است.
- (د) اگر واکنش‌دهنده‌ها همگی در یک فاز باشند (مثلاً فاز گاز یا مایع) سرعت واکنش زیاد می‌شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

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

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



$$۵ \times ۱۰^{-۲} - ۲/۹ - ۰/۵۵ \quad (۱)$$

$$۴ \times ۱۰^{-۲} - ۱/۹ - ۰/۷۵ \quad (۲)$$

$$۳ \times ۱۰^{-۲} - ۲/۲ - ۰/۷۵ \quad (۳)$$

$$۵ \times ۱۰^{-۲} - ۲/۲ - ۰/۵۵ \quad (۴)$$

۳۴۱ سرعت واکنش $۲\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} \rightarrow ۴\text{NO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ در پنج دقیقه اول واکنش $۰/۲۵ \text{ mol}^{-۱} \cdot \text{L}^{-۱} \cdot \text{min}^{-۱}$ است.

اگر پس از پنج دقیقه سه مول N_2O_5 در ظرف باقی مانده باشد، مقدار اولیه دی‌نیتروژن پتوکسید چند مول

بوده و در این مدت چند گرم NO_2 تولید می‌شود؟ (^{۱۴}N , ^{۱۶}O)

$$۲۶۰ - ۸ \quad (۴)$$

$$۶۲ - ۷/۵ \quad (۳)$$

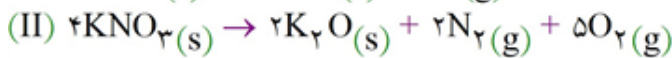
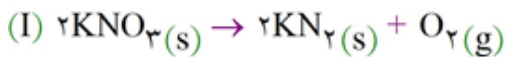
$$۲۱۳ - ۶ \quad (۲)$$

$$۲۳۰ - ۵/۵ \quad (۱)$$

۳۴۲ ۵۰۵ گرم KNO_3 را در سامانه‌ای 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 بر دقیقه

خواهد بود؟ ($\text{K} = ۳۹, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴: \text{g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)



$$۳/۲۵ \times ۱۰^{-۱} \quad (۴)$$

$$۱/۶۲۵ \times ۱۰^{-۱} \quad (۳)$$

$$۸/۱۲۵ \times ۱۰^{-۲} \quad (۲)$$

$$۴/۱۲۵ \times ۱۰^{-۲} \quad (۱)$$

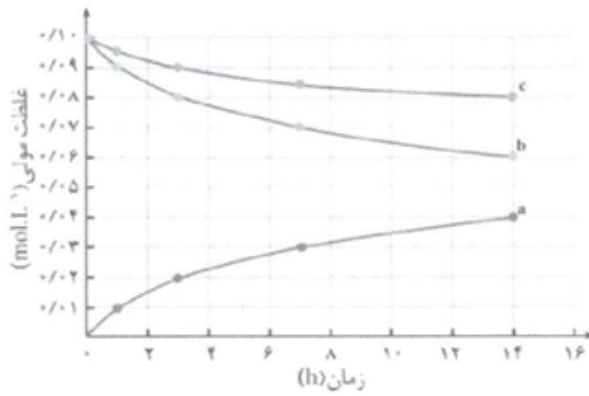
۳۴۳ کدام عبارت درست است؟

(۱) سرعت مصرف یا تولید یک ماده‌ی شرکت‌کننده در واکنش در گستره‌ی زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط واکنش می‌گویند.

(۲) واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید به صورت $\text{CaCO}_3\text{(s)} + ۲\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{CO}_3\text{(aq)}$ می‌باشد.

(۳) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در یک واکنش به ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری آن بستگی دارد.

(۴) در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، آهنگ مصرف یون‌های $\text{Cu}^{۲+}$ کندتر از آهنگ تولید یون‌های $\text{Zn}^{۲+}$ است.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۳۴۴ با توجه به نمودار «غلظت - زمان» زیر، چند مورد از مطالب پیشنهاد شده، درست‌اند؟
- * سرعت متوسط تولید فرآورده، ۴ برابر سرعت مصرف ماده c است.
- * سرعت متوسط مصرف ماده b با سرعت متوسط تولید ماده a برابر است.
- * سرعت متوسط تولید فرآورده آن از آغاز تا ساعت دهم، برابر $3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ است.
- * سرعت متوسط مصرف ماده c، بین ساعت‌های سوم تا هفتم، برابر $4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ ۳۴۵

- ظرفیت گرمایی ویژه مواد از رابطه $c = \frac{q \cdot \Delta T}{m}$ به دست می‌آید.

- حرکات‌های نامنظم ذره‌های سازنده هر ماده را حرکات‌های گرمایی آن می‌گویند.
- دمای یک نمونه ماده ملاکی از میزان انرژی جنبشی و سرعت حرکت ذره‌های سازنده آن است.
- با به‌کارگیری ظرفیت گرمایی ویژه هر ماده می‌توان وابستگی ظرفیت گرمایی آن را به مقدار جرم آن از بین برد.

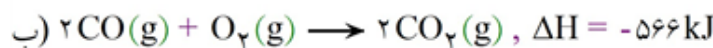
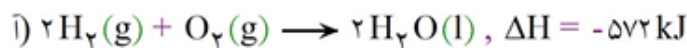
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۴۶ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ چند کیلوژول است؟



+۳ (۴)

-۳ (۳)

+۶ (۲)

-۶ (۱)

۳۴۷ به یک گرماسنج که در دمای 26°C قرار دارد، 100 g آب با دمای 60°C اضافه شده است، پس از چند لحظه دمای درون گرماسنج در 56°C ثابت می‌ماند. برای بالا رفتن دمای اجزای سازنده گرماسنج به اندازه 1°C ، چند ژول گرما لازم است؟

$$\left(C_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \right)$$

۶۴/۶ (۴)

۵۶ (۳)

۳۰ (۲)

۲۸ (۱)

۳۴۸ اگر در واکنش: $2\text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$ ، در شرایط مناسب، در مدت ۲۵ دقیقه، ۱ مول گاز آمونیاک تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن چند مول بر دقیقه است؟

۰/۸ (۴)

۰/۰۶ (۳)

۰/۰۴ (۲)

۰/۰۳ (۱)

۳۴۹ اگر در واکنش سوختن کامل مقداری گلوکز، پس از ۹۰ ثانیه، ۱۲ گرم گاز اکسیژن مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز کربن‌دی‌اکسید برابر چند مول بر دقیقه است؟

۱/۵۰ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۰/۲۵ (۱)

۳۵۰ در واکنش گازی $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$ در شرایط غلظت و دمای معین، مولکول‌های A_2 و B_2 در

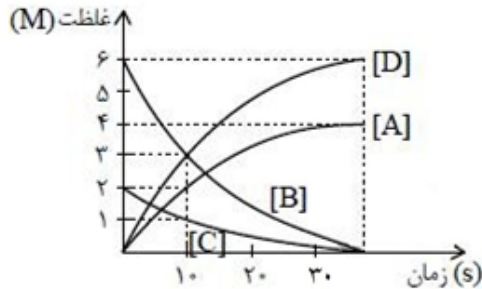
هر ثانیه $10^{25} \times 1/204$ برخورد با یکدیگر خواهند داشت به طوری که از هر یک میلیون برخورد تنها یکی مؤثر واقع می‌شود. سرعت متوسط تولید $AB(g)$ تقریباً چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ خواهد بود؟

- (۱) $2/4 \times 10^{-3}$ (۲) $0/4 \times 10^{-4}$ (۳) $2/408 \times 10^{19}$ (۴) $1/204 \times 10^{19}$

۳۵۱ نمودار زیر تغییرات غلظت برحسب زمان را در یک واکنش فرضی گازی در یک ظرف ۲ لیتری نشان می‌دهد. اگر

سرعت متوسط تولید ماده‌ی D در ۱۰ ثانیه‌ی دوم پس از شروع واکنش برابر $0/15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، در ثانیه‌ی ۲۰

پس از شروع واکنش، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد؟



(۱) ۱۹

(۲) ۹/۵

(۳) ۴/۵

(۴) ۱۰

۳۵۲ کدام مطلب درست است؟

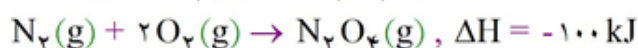
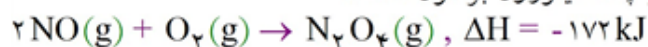
- (۱) در اکثر واکنش‌ها، سرعت تولید یک فرآورده با پیشرفت واکنش به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۲) سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ای از همه بیش‌تر است که در فاز گاز باشد.
- (۳) سرعت واکنش برابر سرعت متوسط تولید یا مصرف ماده‌ای است که ضریب استوکیومتری آن ۱ باشد.
- (۴) سرعت اکثر واکنش‌های شیمیایی با گذشت زمان تغییر نمی‌کند.

۳۵۳ با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب نادرست است؟

زمان (s)									غلظت ($\times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$)
۱۲۰	۸۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۰	
۰/۵	۰/۷	۱/۰	۱/۴	۱/۸	۲/۱	۲/۵	۳/۱	۴/۱	A
۳/۶	۳/۴	۳/۱	۲/۷	۲/۳	۲/۰	۱/۶	۱/۰	۰/۰	B
۱/۸	۱/۷	۱/۶	۱/۳	۱/۱	۱/۰	۰/۸	۰/۵	۰/۰	C

- (۱) روند تغییر غلظت A، واونه روند تغییر غلظت B است.
 (۲) داده‌های این جدول به تشکیل ماده A از مواد B و C، مربوط است.
 (۳) سرعت متوسط تولید C برابر نصف سرعت متوسط تولید B است.
 (۴) داده‌های این جدول را می‌توان به واکنش $2A \rightarrow 2B + C$ ، نسبت داد.

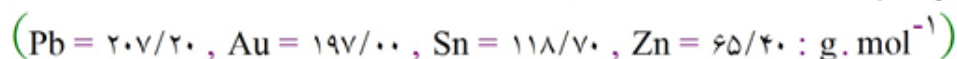
۳۵۴ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، ΔH تشکیل گاز NO برابر چند کیلوژول بر مول است؟



(۱) +۳۶ (۲) -۷۲ (۳) +۷۲ (۴) -۳۶

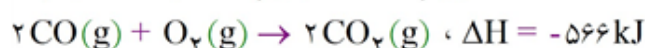
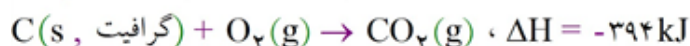
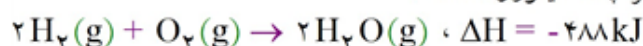
۳۵۵ در دمای اتاق، دمای ۵۰ گرم از کدام فلز با جذب ۱۰۰ ژول گرما، بیش‌تر افزایش می‌یابد؟ (عدد داخل پرانتز، مقدار

ظرفیت گرمایی مولی هر فلز، برحسب $^{\circ}\text{C}^{-1} \cdot \text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)



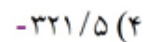
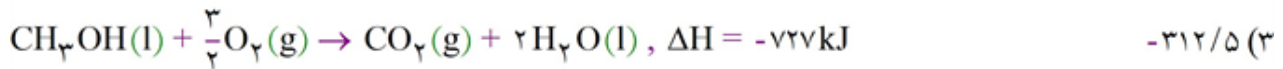
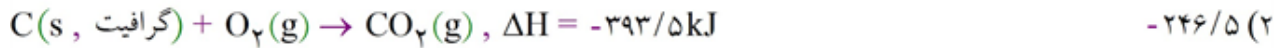
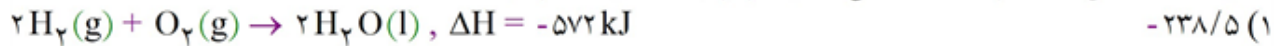
(۱) روی (۲۵/۳۷) (۲) سرب (۲۵/۴۸) (۳) طلا (۲۴/۶۳) (۴) قلع (۲۵/۴۰)

۳۵۶ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش تولید گاز آب، برابر چند کیلوژول است؟



(۱) +۱۳۳ (۲) -۱۳۳ (۳) +۲۳۶ (۴) -۲۳۶

۳۵۷ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH تشکیل متانول برابر چند کیلوژول بر مول است؟



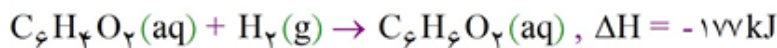
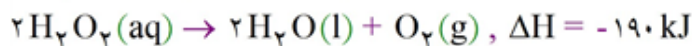
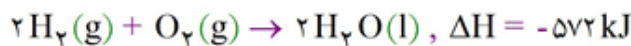
۳۵۸ اگر برای رساندن دمای یک قطعه فلزی به وزن ۲ کیلوگرم و با دمای $32^\circ C$ به دمای ذوب آن، 1320 کیلوژول گرما

لازم باشد، ظرفیت گرمایی ویژه این فلز چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است؟ (دمای ذوب این فلز را $1532^\circ C$ در نظر بگیرید.)

(۱) $0/44$ (۲) $0/55$ (۳) $0/66$ (۴) $0/77$

۳۵۹ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$

برابر با چند کیلوژول است؟



(۱) -208 (۲) $+204$ (۳) $+208$ (۴) -204

۳۶۰ تمامی مطالب درباره‌ی دی‌متیل اتر درست‌اند، بجز:

(۱) ایزومر اتانول بوده و یک ترکیب قطبی است.

(۲) فرمول شیمیایی آن $CH_3 - CO - CH_3$ است.

(۳) در ساختار مولکول آن، هشت پیوند بین اتم‌ها وجود دارد.

(۴) دو جفت الکترون ناپیوندی در لایه‌ی آخر اتم‌های آن، وجود دارد.

۳۶۱ داده‌های زیر برای واکنش: $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ ، به دست آمده است. سرعت متوسط مصرف NO_2

در فاصله‌ی زمانی بررسی شده، برابر چند $mol \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$ است و اگر واکنش پس از 30 ثانیه نخست با سرعت

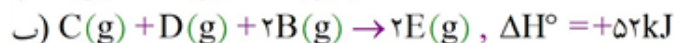
متوسط ثابتی انجام می‌گرفت. زمان کل انجام این واکنش چند ثانیه می‌شد؟

زمان (S)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
$[NO_2]$	1.8×10^{-2}	1.65×10^{-2}	1.5×10^{-2}	1.35×10^{-2}	1.2×10^{-2}

(۱) 1.6×10^{-3} (۲) 1.5×10^{-3}

(۳) 1.8×10^{-3} (۴) 1.9×10^{-3}

۳۶۲ با توجه به واکنش‌های زیر:

با گرمای آزاد شده ضمن تشکیل یک مول $D(g)$ در واکنش: $2A(g) + 4E(g) \rightarrow 2C(g) + 2D(g)$ ، به تقریب

$$\left(c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \right) \text{؟ چند گرم آب با دمای } 30^\circ\text{C} \text{ را می‌توان در فشار } 1 \text{ atm} \text{ به جوش آورد؟}$$

۱) ۱۲۶/۷ (۲) ۱۶۶/۷ (۳) ۲۶۸/۳ (۴) ۲۷۹/۳

۳۶۳ با توجه به واکنش‌های (I)، (II) و (III) آنتالپی واکنش (IV) را محاسبه کنید.



$\Delta H^\circ = 177 \text{ kJ}$



$\Delta H^\circ = -94/6 \text{ kJ}$



$\Delta H^\circ = -286 \text{ kJ}$



$\Delta H^\circ = ?$

۱) $-203/6 \text{ kJ}$ (۲) $-557/6 \text{ kJ}$ (۳) $+203/6 \text{ kJ}$ (۴) $+557/6 \text{ kJ}$

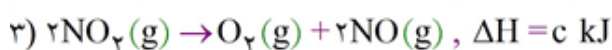
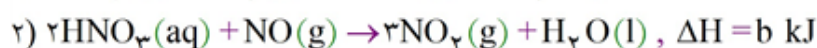
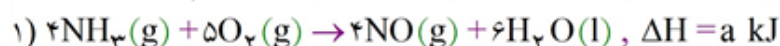
۳۶۴ گرمای آزاد شده ضمن سرد شدن ۱۰۰ گرم آهن از دمای 225°C تا 25°C ، می‌تواند دمای چند گرم مس را از دمای 20°C به 70°C برساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس و آهن را به ترتیب برابر $0/40 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و $0/45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۳۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۴۵۰

۳۶۵ اگر در تجزیه‌ی گرمایی یک نمونه‌ی سدیم هیدروژن کربنات خالص، پس از گذشت ۱۰ دقیقه، $4/2$ گرم از آن باقیمانده و $0/2$ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات، برابر چند مول بر دقیقه است و با

همین سرعت متوسط، چند ثانیه‌ی دیگر واکنش کامل می‌شود؟

۱) $75,4 \times 10^{-2}$ (۲) $75,2 \times 10^{-2}$ (۳) $60,4 \times 10^{-2}$ (۴) $60,2 \times 10^{-2}$

۳۶۶ نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیه‌ی هرمول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $\text{NH}_3(g) + 2\text{O}_2(g) \rightarrow \text{HNO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ ، کدام است؟

۱) $\frac{a - b - 3c}{2}$ (۲) $\frac{2 + 2b + 3c}{2}$ (۳) $\frac{-a + b + 3c}{4}$ (۴) $\frac{a - 2b - 3c}{4}$

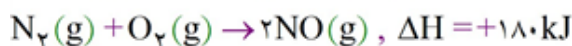
۳۶۷ اگر گرمای انحلال کلسیم کلرید خشک ($M = 111 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) در آب حدود $84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، برای افزایشدمای یک کیلوگرم آب به اندازه‌ی 5°C به تقریب چند گرم از آن باید در آب حل شود؟ (از گرمای جذب شدهبه وسیله‌ی کلسیم کلرید صرف نظر شود، $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

۱) ۶/۹۴ (۲) ۸/۶۷ (۳) ۲۷/۷۵ (۴) ۳۳/۳۴



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس



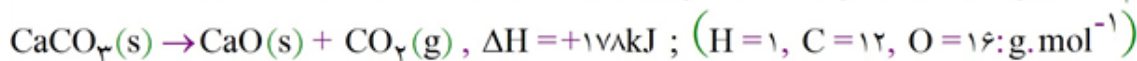
اگر در واکنش: $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ ، $0/1$ مول گاز CO_2 تشکیل شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۳۷/۲۵ (۱) ۳۵/۲۵ (۲) ۳۴/۷۵ (۳) ۳۲/۷۵ (۴)

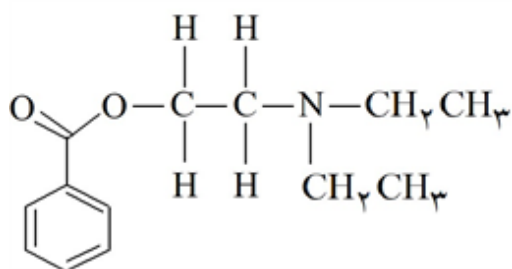
اگر در تجزیه‌ی پتاسیم کلرات در گرما، پس از ۱۰ دقیقه $0/6$ مول گاز اکسیژن آزاد شده و $0/7$ مول از آن تجزیه نشده باقی بماند، مقدار اولیه‌ی آن چند مول بوده است و سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید در این فاصله زمانی، چند مول بر دقیقه است؟ گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

۰/۴، ۱/۱۴ (۱) ۰/۴، ۱/۴ (۲) ۰/۰۴، ۱/۱ (۳) ۰/۴، ۱/۱ (۴)

اگر در واکنش: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = -480\text{kJ}$ ، $26/7$ گرم آب تشکیل شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید را می‌توان از واکنش زیر با بازده درصدی ۸۰ درصد، به دست آورد؟

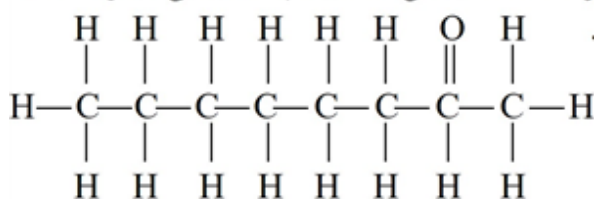


۸۸ (۱) ۷۰/۴ (۲) ۴۴ (۳) ۳۵/۲ (۴)



درباره‌ی ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟
 (۱) همه‌ی اتم‌های کربن در آن، چهارقلمرو الکترونی دارند.
 (۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در آن برابر ۶ است.
 (۳) از مشتقات بنزآلدئید است و یک گروه عاملی کتونی دارد.
 (۴) هریک از اتم‌های اکسیژن در آن دارای سه قلمرو الکترونی است.

دانش‌آموزی فرمول ساختاری ۲-هپتانون را به صورت زیر رسم کرده است. در این ساختار، چه اشتباهی وجود دارد؟ ۳۷۲



(۱) جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم اکسیژن نشان داده نشده است.
 (۲) گروه عاملی به‌کار رفته، در جای درست خود قرار ندارد.
 (۳) مقدار زوایای پیوندی، به‌درستی رعایت نشده است.
 (۴) ظرفیت کووالانسی یکی از اتم‌ها درست نیست.

مقدار گرمای آزاد شده ضمن سرد شدن ۱۰۰ گرم آهن از دمای 225°C تا 25°C می‌تواند دمای چند گرم مس را از دمای 20°C به 70°C برساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آهن و مس را به ترتیب برابر $0/45\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و $0/4\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ۳۷۳

۳۰۰ (۱) ۳۵۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴)

در واکنش گازی: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ در یک بازه‌ی زمانی معین، $-\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

درباره‌ی این واکنش در همان بازه‌ی زمانی، کدام گزینه نادرست است؟

$$-\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t} = 0.09 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \quad (1)$$

$$\bar{R}_{\text{(واکنش)}} - \frac{\Delta[H_2]}{3\Delta t} = + \frac{\Delta[NH_3]}{2\Delta t} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \quad (2)$$

$$\frac{-\Delta[H_2]/\Delta t}{H_2 \text{ ضریب استوکیومتری}} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \quad (3)$$

$$+\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \quad (4)$$

۳۷۵ از واکنش $5/6 \text{g}$ کربن مونوکسید با مقدار کافی گاز هیدروژن طی واکنش $2H_2(g) + CO(g) \rightarrow CH_3OH(l)$

مقدار $25/6 \text{ kJ}$ گرما حاصل شده‌است. اگر فرآورده‌ی حاصل در $57/6 \text{g}$ آب وارد شود در هر ردیف از جدول به ترتیب چه عددی قرار می‌گیرد؟

ردیف	کمیت خواسته شده
۱	جرم CH_3OH
۲	ΔH واکنش
۳	درصد جرمی محلول حاصل

$$(CO = 28, CH_3OH = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$11/28\%, +128 \text{ kJ}, 5/6 \text{ g} \quad (1)$$

$$10\%, -143 \text{ kJ}, 5/6 \text{ g} \quad (2)$$

$$10\%, -128 \text{ kJ}, 6/4 \text{ g} \quad (3)$$

$$11/28\%, +143 \text{ kJ}, 6/4 \text{ g} \quad (4)$$

۳۷۶ با استفاده از جدول زیر، ΔH واکنش $N_2(g) + 6HCl(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 3Cl_2(g)$ برابر کیلوژول

است و این واکنش خودبه خودی

نوع پیوند	H - Cl	N \equiv N	N - H	Cl - Cl
انرژی پیوند	۴۳۱	۹۴۶	۳۹۰	۲۴۰

$$(1) 472, \text{ نمی‌تواند - باشد}$$

$$(2) -472, \text{ در دمای پایین - است}$$

$$(3) 472, \text{ در دمای بالا - است}$$

$$(4) -472, \text{ در هر دمایی - است}$$

۳۷۷ برای گرم کردن 25 g طلا به اندازه‌ی 30 درجه‌ی سلسیوس، $98/5$ ژول گرما لازم است. ظرفیت گرمایی مولی این

فلز چند ژول بر مول در درجه سلسیوس است؟ $(Au = 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

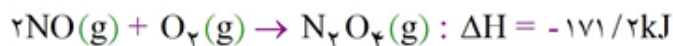
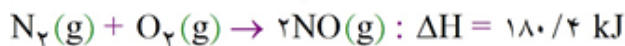
$$25/8 \quad (1) \quad 0/131 \quad (2) \quad 6/6 \times 10^{-4} \quad (3) \quad 50/9 \quad (4)$$

۳۷۸ الکل‌ها با اترها ایزومرنند. برای الکی که بر اثر اکسایش با $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ به بوتانویک اسید تبدیل

می‌شود، چند ساختار اتری می‌توان رسم کرد؟

$$(1) \text{ سه} \quad (2) \text{ چهار} \quad (3) \text{ یک} \quad (4) \text{ دو}$$

۳۷۹ گرمای تشکیل مولی N_2O_4 بر حسب کیلوژول بر مول با توجه به معلومات داده شده کدام است؟



(۱) $+100$ (۲) $-9/2$ (۳) $-171/2$ (۴) $+9/2$

۳۸۰ دمای یک گاز تابع گاز است.

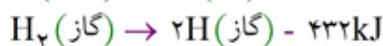
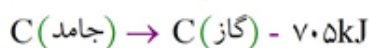
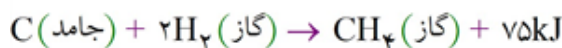
- (۱) شدت جنبش‌های مولکول‌های
(۲) ساختار مولکول‌های
(۳) میزان جاذبه و دافعه بین مولکول‌های
(۴) فشار

۳۸۱ هرگاه $5/0$ گرم از یک ترکیب معین در $20/0$ گرم آب در فشار ثابت حل می‌شود، $30/0$ کالری گرما آزاد می‌شود. از

سوی دیگر وقتی $5/0$ گرم دیگر از همان ترکیب در $95/0$ گرم آب در فشار ثابت حل می‌شود $40/0$ کالری گرما آزاد می‌گردد. اکنون اگر $15/0$ گرم آب به $5/0$ گرم محلول نخست در فشار ثابت افزوده شود، چه مقدار گرما از آن آزاد خواهد شد؟

(۱) $3/5 \text{ cal}$ (۲) $5/0 \text{ cal}$ (۳) $2/0 \text{ cal}$ (۴) $10/0 \text{ cal}$

۳۸۲ از داده‌های زیر انرژی پیوند C - H را حساب کنید؟



(۱) $373/5 \text{ kJ}$ (۲) 411 kJ (۳) 303 kJ (۴) $265/5 \text{ kJ}$

۳۸۳ اگر سرعت متوسط تولید اکسیژن در واکنش تجزیه گاز NO_2 بر اثر گرما برابر $0/2$ مول بر ثانیه باشد، پس از چند

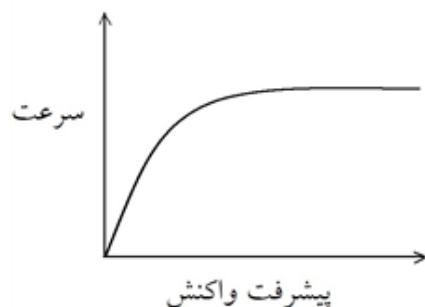
دقیقه می‌توان 10 مول گاز NO تهیه کرد؟

(۱) $5/42$ (۲) $6/74$ (۳) $7/63$ (۴) $4/17$

۳۸۴ دمای هر جسم، معیاری از آن است.

- (۱) میزان گرمی
(۲) مقدار گرما
(۳) مقدار انرژی جنبشی ذره‌های
(۴) میزان انرژی درونی

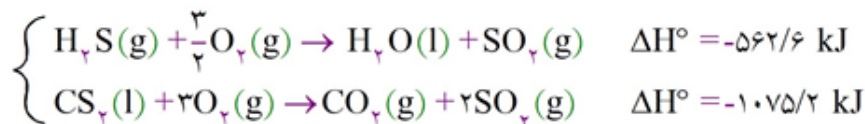
۳۸۵ با توجه به شکل روبه‌رو، که به واکنش: $C_2H_2(g) + H_2(g) \xrightarrow[\Delta]{Ni(s)} C_2H_4(g)$ مربوط است، به کدام علت،



تغییرات سرعت واکنش در لحظه‌های پایانی آن به صفر نزدیک می‌شود؟

- (۱) انجام واکنش در جهت برگشت
(۲) تجزیه شدن کاتالیزگر
(۳) کاهش فعالیت کاتالیزگر
(۴) کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها

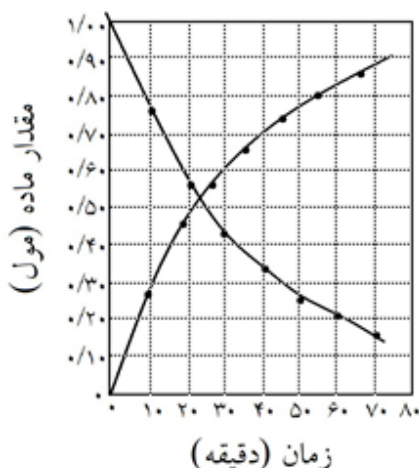
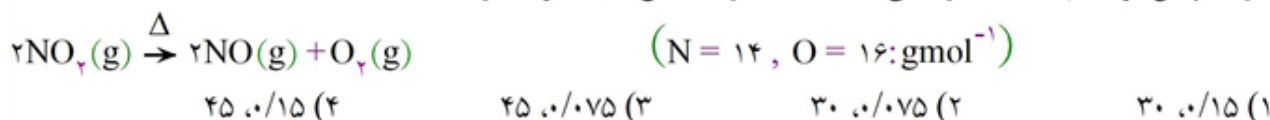
۳۸۶ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو و مقدار ΔH° آن‌ها،



برای تشکیل هر مول $\text{H}_2\text{S(g)}$ مطابق واکنش: $\text{CS}_2\text{(l)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{S(g)}$ چند کیلوژول گرما صرف می‌شود؟

۴۵ (۱) ۳۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴)

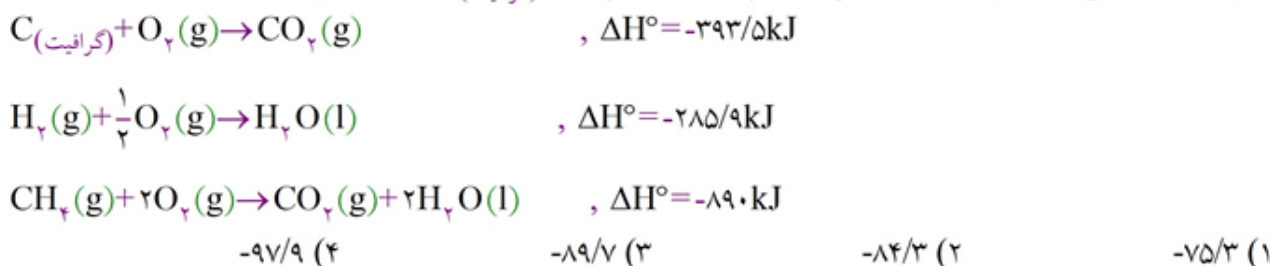
۳۸۷ اگر در واکنش تجزیه $4/5$ مول گاز NO_2 مطابق واکنش زیر، بر اثر گرما، پس از ۱۰ ثانیه ۱۳۸ گرم از آن باقیمانده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا $4/5$ مول از این گاز تجزیه شود؟



۳۸۸ نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییرات مول مواد نسبت به پیشرفت واکنش، در کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ سرعت متوسط واکنش برحسب مصرف واکنش‌دهنده در فاصله‌ی زمانی داده شده، چند مول بر دقیقه است؟

- (۱) $0/12, A \rightarrow B$
- (۲) $0/12, A \rightarrow B$
- (۳) $0/15, A \rightarrow B + C$
- (۴) $0/15, A \rightarrow 2B + C$

۳۸۹ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° واکنش: $\text{C(گرافیت)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_4\text{(g)}$ ، چند کیلوژول است؟



۳۹۰ با توجه به این که ظرفیت گرمایی ویژه سرب $0/128 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ می‌باشد، برای افزایش دمای ۷۵ گرم سرب به اندازه 10°C چند ژول گرما لازم است؟

۸۸ (۱) ۱۲۰ (۲) ۶۴ (۳) ۹۶ (۴)

۳۹۱ کدام گزینه در مورد تعریف دما درست است؟

- (۱) دما معیاری از تعداد مول های جسم است.
 (۲) دما همان گرمای جسم است.
 (۳) دما و انرژی جنبشی ذرات ماده با هم یکی است.
 (۴) معیاری از میزان گرمی یک جسم است.

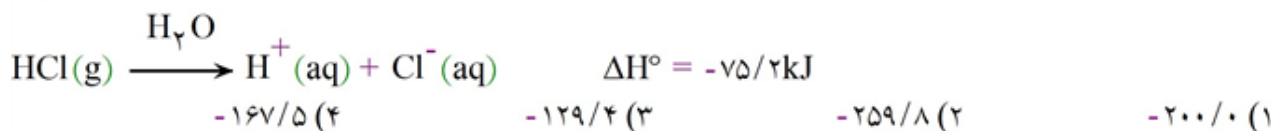
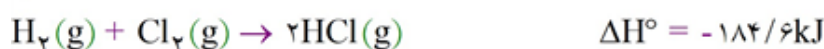
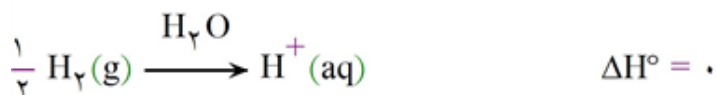
۳۹۲ در چه تعدادی از گونه های شیمیایی زیر طول پیوندها برابر است؟



۴ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۳۹۳ گرمای تشکیل یون $\text{Cl}^-(\text{aq})$ از $\frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$ بر حسب کیلو ژول بر مول با در نظر گرفتن معلومات داده شده کدام

است؟



۳۹۴ انرژی کدام پیوند کووالانسی بیشتر است؟ (ارقام داده شده طول پیوند بر حسب pm است.)

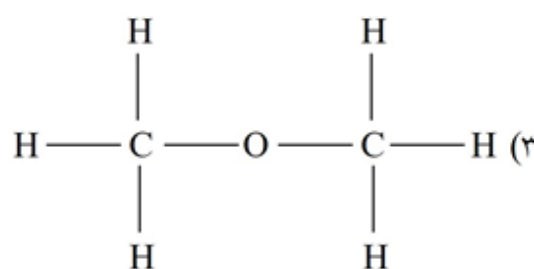
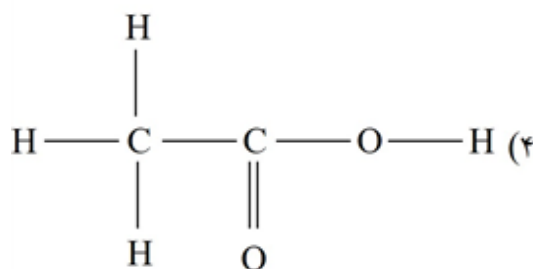
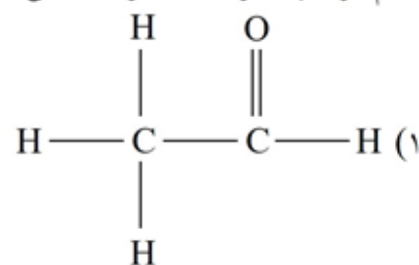
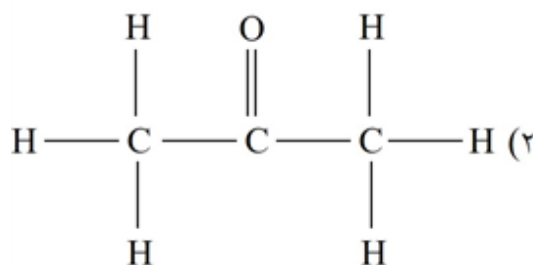
(۱) H - C (۱۰۹) (۲) C - O (۱۴۳) (۳) C - Br (۱۹۴) (۴) Br - Br (۲۲۹)

۳۹۵ ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم برابر با $0/902 \text{Jg}^{-1} \text{C}^{-1}$ می باشد. برای گرم کردن یک شمش آلومینیم با ابعاد

$(\rho = 2/7 \text{gcm}^{-3})$ 10°C چند ژول گرما لازم است؟

۵۰۰۰ (۴) ۴۰۰۸۹ (۳) ۲۹۲۲۴۸ (۲) ۳۲۴۰۰۰ (۱)

۳۹۶ کدام ترکیب زیر دارای گروه عاملی آلدهید است؟



۳۹۷

با توجه به نمودار، انرژی پیوند A - B برحسب $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ کدام است؟ (A و B را به صورت اتم در نظر بگیرید.)



- (۱) ۴۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۱۵۰

آزمایش نشان می‌دهد که دما، غلظت و کاتالیزور سرعت واکنش را تغییر می‌دهند. از این رو در ارتباط با مطالب بیان

شده به جز گزینه‌ی بقیه‌ی آن‌ها درست هستند.

- (۱) سرعت واکنش به عنوان متغیر وابسته است.
(۲) هر یک از دما، غلظت و سرعت واکنش یک متغیر است.
(۳) اگر متغیرهای مستقل یک متغیر وابسته‌ی همگی ثابت گرفته شوند، آن متغیر وابسته نیز خود ثابت خواهد ماند.
(۴) تنها دما به عنوان متغیر مستقل مؤثر در سرعت واکنش است.

۳۹۹

برای شکستن پیوند $\text{H} - \text{H}(g)$ به $235 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ انرژی در شرایط آزمایشگاه نیاز است. در ضمن از سوختن کامل

۱ مول گاز هیدروژن، $\text{H} - \text{H}$ در اکسیژن در همان شرایط آزمایشگاه، $286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ گرما آزاد می‌شود. با در نظر گرفتن این معلومات، از سوختن کامل ۱ گرم هیدروژن اتمی، $\text{H}(g)$ در اکسیژن در همان شرایط آزمایشگاه چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1$)

- (۱) ۱۴۹ (۲) ۳۶۰/۵ (۳) ۷۲۱ (۴) ۷۴/۵

۴۰۰

انرژی پیوند $\text{C} - \text{C}$ برابر $347 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ و انرژی پیوند $\text{Cl} - \text{Cl}$ برابر $243 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ است. کدام یک از مقادیر زیر برای انرژی پیوند $\text{C} - \text{Cl}$ انتظار می‌رود؟

- (۱) $339 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (مقداری که بیشتر از مقدار میانگین است).
(۲) $295 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (میانگین مقدارهای داده شده در سؤال)
(۳) $104 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (اختلاف مقدارهای داده شده در سؤال)
(۴) $590 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ (مجموع مقدارهای داده شده در سؤال)

۴۰۱

وقتی ۱۰ گرم گاز هیدروژن با بخار ید لازم در دما و فشار ثابت آزمایشگاه واکنش می‌دهد، از آن $47/4$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اما وقتی همین مقدار گاز هیدروژن با ید جامد لازم در همان شرایط واکنش می‌دهد، در ازای آن $264/8$ کیلوژول گرما گرفته می‌شود. با توجه به آن، ΔH فرآیند $I_2(g) \rightarrow I_2(s)$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟

- ($H = 1$)
(۱) $-62/44$ (۲) $-47/4$ (۳) $-9/48$ (۴) $-43/48$



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۴۰۲ از واکنش فلز روی و محلول اسید هیدروکلریک 5.4 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 50.0 mL در نظر بگیرید.)

(۱) 0.04 (۲) 0.02 (۳) 0.01 (۴) 0.06

۴۰۳ کدام عامل زیر، کم‌ترین تأثیر را در تغییر سرعت واکنش زیر دارد؟

$$\text{MnO}_4^- (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{Fe}^{2+} (\text{aq}) \longrightarrow \text{Mn}^{2+} (\text{aq}) + \text{Fe}^{3+} (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$$

(۱) کاتالیزور (۲) غلظت (۳) دما (۴) فشار

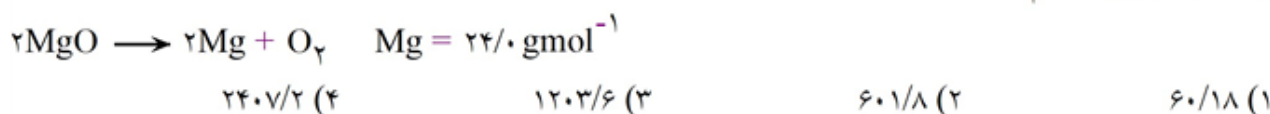
۴۰۴ اگر انرژی پیوندهای C-H ، H-Cl ، C-Cl ، Cl-Cl به ترتیب 414 ، 431 ، 331 ، 243 کیلوژول بر مول باشد ΔH° واکنش: $4\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4(\text{g}) + 4\text{HCl}(\text{g})$ برابر است با:

(۱) $+904$ (۲) -420 (۳) -252 (۴) -105

۴۰۵ در واکنش $B \rightarrow A$ در ۱۰ دقیقه 0.2 مول A به B تبدیل می‌شود. متوسط سرعت تشکیل B برحسب مول بر دقیقه کدام است؟

(۱) 0.2 (۲) 0.1 (۳) 0.02 (۴) 0.01

۴۰۶ از سوختن $1/20$ گرم منیزیم در گاز اکسیژن $30/09$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. گرمای لازم برای واکنش تجزیه‌ی زیر برحسب کیلوژول کدام است؟



۴۰۷ از واکنش $1/100$ گرم گاز هیدروژن با مقدار لازم بخار ید برای تشکیل گاز یدید هیدروژن در یک دما و فشار ثابت $5/20$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در صورتی که انرژی پیوندهای H-H و I-I به ترتیب 436 و 151 کیلوژول بر مول باشد، انرژی پیوند H-I برحسب کیلوژول بر مول عبارت است از:

(۱) 299 (۲) 296 (۳) 288 (۴) 291

۴۰۸ به چه وسیله‌ای می‌توان سرعت واکنش زیر را به بیش‌ترین مقدار تغییر داد؟

$$2\text{H}_2\text{O}_2 (\text{محلول آبی}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 (\text{گاز})$$

(۱) تغییر غلظت اولیه‌ی آب اکسیژنه از 3% به 6% (۲) بالا بردن دما از 20°C به 30°C (۳) حذف گاز اکسیژن از محیط واکنش (۴) اضافه کردن مقدار خیلی کم دی‌اکسید

۴۰۹ سوختن نوار منیزیم در اکسیژن خالص با شدت بسیار زیاد، اما سوختن آن در هوا به آرامی انجام می‌گیرد. این تفاوت را به تأثیر کدام عامل بر سرعت واکنش می‌توان نسبت داد؟

(۱) حالت فیزیکی (۲) دما (۳) سطح تماس (۴) غلظت



۴۱۰ عامل «تری» در ترکیبات آلی کدام است؟



۴۱۱ ۰/۲ گرم فلز کلسیم در مدت ۴۰ ثانیه در آب حل می‌شود. سرعت متوسط از بین رفتن کلسیم چند مول بر ثانیه است؟ (Ca = ۴۰)

$$\frac{1}{4000} \quad (۴) \quad \frac{1}{200} \quad (۳) \quad \frac{1}{400} \quad (۲) \quad \frac{1}{8000} \quad (۱)$$

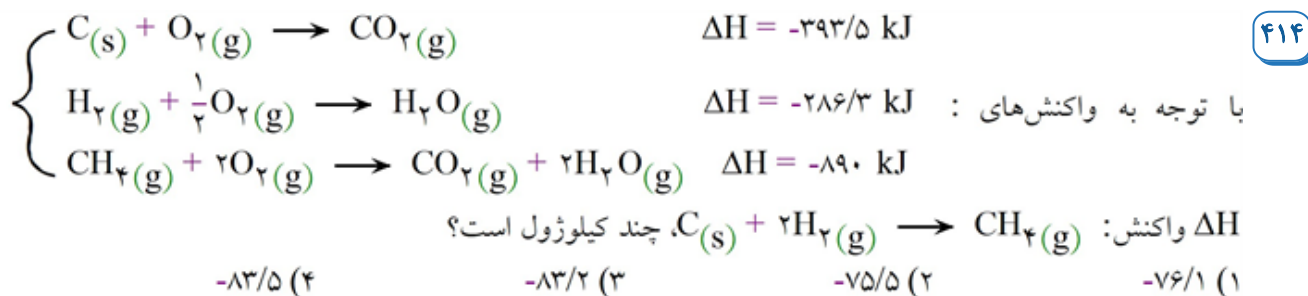
۴۱۲ با توجه به واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و

هیدروژن به حجم ۱۳/۴۴ لیتر در شرایط STP، بر اثر جرقه، به‌طور کامل با هم واکنش دهند (چیزی از آنها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$$98/6 \quad (۴) \quad 96/8 \quad (۳) \quad 89/6 \quad (۲) \quad 86/9 \quad (۱)$$

۴۱۳ اگر میانگین آنتالپی پیوند Si - H در مولکول SiH_4 ، برابر با $+318 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر گرفته شود، ΔH کدام

واکنش، برابر با $+1272 \text{ kJ}$ است؟



۴۱۵ با توجه به واکنش تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پنتاکسید به نیتروژن دی‌اکسید و اکسیژن، کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} \right) \quad (2) \quad \bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} \quad (1)$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 2\bar{R}_{\text{NO}_2} = 2\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} \quad (4) \quad -\frac{\Delta[\text{NO}_2]/\Delta t}{2} = \frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} \quad (3)$$

۴۱۶ 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؟

$$(C = 12, Ca = 40, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۲۸۴ (۱) ۲۷۶ (۲) ۳۷۵ (۳) ۳۶۷ (۴)

۴۱۷ کدام عامل در افزایش سرعت واکنش: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ موثر نیست؟

دما (۱) فشار (۲) کاتالیزگر (۳) غلظت (۴)

۴۱۸ در یک واکنش، رابطه‌ی سرعت به صورت زیر است. معادله‌ی واکنش مربوط به آن کدام است؟

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = -\frac{3\Delta[\text{A}]}{\Delta t} = +\frac{4\Delta[\text{C}]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[\text{B}]}{\Delta t}$$

۳A + 2B → 4C (۲) 4A + 3C → 6B (۱)

۳A + 4C → 2B (۴) 4A + 6B → 3C (۳)

۴۱۹ کدام یک از شرایط زیر برای سوختن آهن مناسب‌تر است؟

(۱) قطعه‌ی آهن در هوای آزاد (۲) الیاف آهن در هوای آزاد

(۳) الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن (۴) قطعه‌ی آهن در ارلن پر از اکسیژن

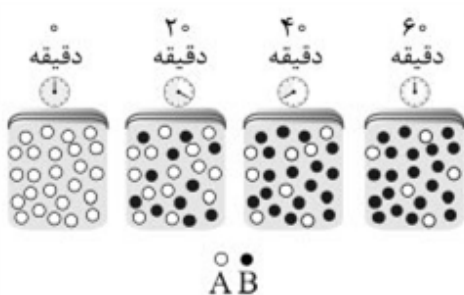
۴۲۰ شکل روبه‌رو کدام مطلب را درباره‌ی واکنش فرضی $A \rightarrow B$ بیان می‌کند؟

(۱) کاهش تعداد برخوردها با گذشت زمان

(۲) اثر تغییر فشار بر سرعت واکنش در دمای ثابت

(۳) افزایش تعداد مولکول‌ها در حال انجام واکنش

(۴) بررسی پیشرفت واکنش



۴۲۱ در واکنش سوختن گاز اتان، سرعت متوسط مصرف یا تولید شدن کدام ماده از بقیه کم‌تر است؟

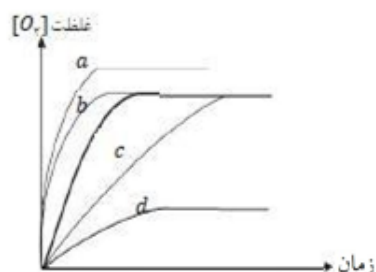
H_2O (۴) CO_2 (۳) O_2 (۲) C_2H_6 (۱)

۴۲۲

کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) واکنش‌هایی وجود دارند که سرعت آن‌ها پس از مدتی نه به صفر، بلکه به مقدار ثابتی می‌رسد.
- ۲) هنگامی که سرعت واکنش در پایان فرایند به صفر برسد، واکنش کامل شده است.
- ۳) شمار اندکی از واکنش‌ها در آغاز سریع هستند ولی با گذشت زمان سرعت آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ۴) شمار اندکی از واکنش‌های شیمیایی با سرعت ثابتی پیشرفت می‌کنند.

۴۲۳

در واکنش تجزیه‌ی آب‌اکسیژنه، منحنی غلظت زمان برای تولید O_2 به صورت روبه‌رو است. در این آزمایش چند

تغییر اعمال می‌کنیم. منحنی‌های a, b, c, d به دست می‌آید.

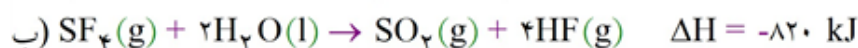
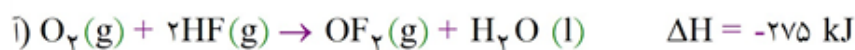
کدام مورد به تغییر اعمال شده مربوط نیست؟

۱) کاهش غلظت H_2O_2 یا کاهش دما۲) افزایش غلظت H_2O_2 یا افزایش دما۳) افزودن $FeCl_3$ یا افزایش دما

۴) کاهش دما یا کاهش فشار

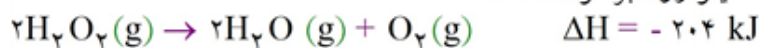
۴۲۴

با توجه به داده‌ها:

هنگامی که ۴۸ گرم گوگرد، $S(s)$ ، با مقدار کافی OF_2 واکنش می‌دهد، کیلوژول گرما می‌شود.(فرآورده‌های واکنش مورد نظر $SO_2(g)$ و $SF_4(s)$ می‌باشند.) ($S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱) ۷۷۰، گرفته ۲) ۵۷۷/۵، گرفته ۳) ۷۷۰، آزاد ۴) ۵۷۷/۵، آزاد

۴۲۵

با توجه به واکنش زیر، آنتالپی پیوند $O-O$ چند کیلوژول بر مول است؟

$$\Delta H_{(O=O)} = 496 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۴۹ (۴)

۱۲۹ (۳)

۱۲۲ (۲)

۱۴۶ (۱)

۴۲۶

کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) حرکت منظم ذره‌های سازنده یک ماده را حرکت‌های گرمایی می‌گویند.
- ۲) هنگامی که یک جسم گرم می‌شود، توزیع انرژی میان همه‌ی ذره‌های جسم یکسان است.
- ۳) با افزایش دمای یک جسم، انرژی گرمایی آن نیز بالا می‌رود.
- ۴) یک ژول، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه‌ی یک درجه سلسیوس است.

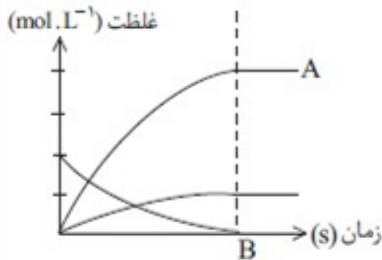


mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

کدام مورد باعث افزایش سرعت واکنش نمی‌شود؟ (۴۲۷)

- (۱) افزودن کمی آب به مخلوط پتاسیم یدید و سرب (II) نیترات
- (۲) افزایش دما در یک واکنش گرماده
- (۳) افزودن آب به محلول هیدروژن پراکسید
- (۴) کاهش حجم ظرف در واکنش H_2 و O_2



نمودار مقابل مربوط به کدام واکنش کامل زیر می‌تواند باشد؟ (۴۲۸)

- (۱) $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$
- (۲) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$
- (۳) $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$
- (۴) $2NO(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$

افزایش فشار، موجب افزایش سرعت کدام یک از واکنش‌های زیر می‌شود؟ (۴۲۹)

- (۱) $Mg(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Mg(OH)_2(aq) + H_2(g)$
- (۲) $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$
- (۳) $Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(g)$
- (۴) $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$

سرعت کدام واکنش زیر بیش‌تر است و کدام عامل در این افزایش سرعت مؤثر است؟ (۴۳۰)

- آ. $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$
- ب. $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$

- (۲) (آ)، ماهیت واکنش دهنده‌ها
- (۴) (ب)، حالت فیزیکی

- (۱) (ب)، غلظت
- (۳) (آ)، دما

واکنش $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ در یک ظرف ۲ لیتری در حال انجام است. با توجه به داده‌های جدول، سرعت متوسط تولید $H_2(g)$ و مصرف NH_3 از ابتدا تا انتهای واکنش به ترتیب از راست به چپ چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟ (۴۳۱)

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
مول N_2	۰	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶

(۴) ۰/۶۴۵ و ۰/۹۵

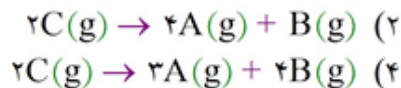
(۳) ۱/۳۵ و ۰/۹

(۲) ۰/۳۳۷ و ۰/۶۴۵

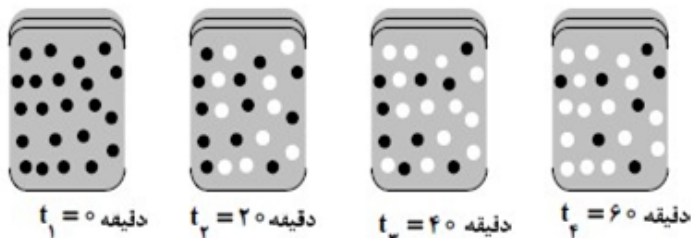
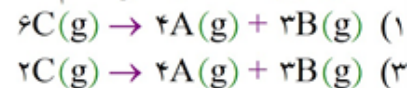
(۱) ۰/۹۵۲ و ۰/۶۵۲

۴۳۲ اگر در واکنش $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ که در یک ظرف ۲۰ لیتری انجام می‌گیرد، سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا 192 g CH_3OH به طور کامل تجزیه شود؟
 (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)
 ۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴)

۴۳۳ در یک واکنش شیمیایی رابطه‌ی زیر بین تغییر غلظت مواد برحسب زمان برقرار است:
 $\frac{4\Delta [\text{A}]}{\Delta t} = \frac{3\Delta [\text{B}]}{\Delta t} = \frac{-6\Delta [\text{C}]}{\Delta t}$



معادله‌ی موازنه شده واکنش کدام است؟



۴۳۴ با توجه به شکل زیر، که به واکنش

فرضی $\text{A} \rightarrow \text{B}$ در یک ظرف ۴ لیتری

مربوط است، سرعت متوسط واکنش در

فاصله زمانی t_1 تا t_3 چند

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ و چند برابر

سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی t_3 تا t_4 است؟ (هر گوی هم‌ارز 0.5 مول از هر ماده است.)

۱) $1/5, 7/5 \times 10^{-3}$ (۱) ۲) $1/5, 1/875 \times 10^{-3}$ (۲) ۳) $1/875 \times 10^{-3}$ (۳) ۴) $3, 7/5 \times 10^{-3}$ (۴)

۴۳۵ با توجه به واکنش‌های زیر:
 (a) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{ClF}(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) + \text{OF}_2(\text{g})$, $\Delta H = +168 \text{ kJ}$
 (b) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{OF}_2(\text{g})$, $\Delta H = -24 \text{ kJ}$
 (c) $2\text{ClF}_3(\text{l}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}(\text{g}) + 3\text{OF}_2(\text{g})$, $\Delta H = +394 \text{ kJ}$

ΔH واکنش تولید $\text{ClF}_3(\text{l})$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

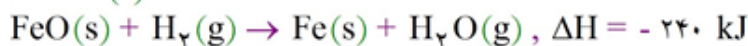
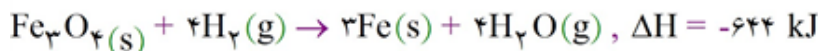
۱) -135 (۱) ۲) -270 (۲) ۳) $+518$ (۳) ۴) $+259$ (۴)

۴۳۶ با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

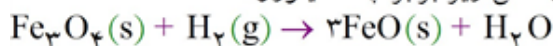
($P = 31 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
 a) $\text{P}_4(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{PCl}_3(\text{g})$, $\Delta H = -1148 \text{ kJ}$
 b) $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightarrow \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2$, $\Delta H = +116 \text{ kJ}$

۱۳ (۱) ۱۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۲۱/۵ (۴)

۴۳۷ با توجه به واکنش‌های زیر:



گرمای مبادله شده به ازای تشکیل $1/125$ مول آهن (II) اکسید در واکنش زیر برابر چند کیلوژول است؟



$$-28/5 \quad (1) \quad +31/6 \quad (2) \quad +28/5 \quad (3) \quad -31/6 \quad (4)$$

۴۳۸ از سوختن کامل $20/15$ لیتر گاز اتن در فشار استاندارد و دمای ثابت 378 کلین، چند کیلوکالری گرما آزاد می‌شود؟

(آنتالپی پیوندهای $\text{C}=\text{C}$, $\text{O}=\text{O}$, $\text{C}-\text{H}$, $\text{C}=\text{O}$, $\text{O}-\text{H}$ به ترتیب برابر 412 , 496 , 805 , 463 و 612

کیلوژول بر مول و حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر $31 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.)

$$205/68 \quad (1) \quad 284/65 \quad (2) \quad 300/76 \quad (3) \quad 414/65 \quad (4)$$

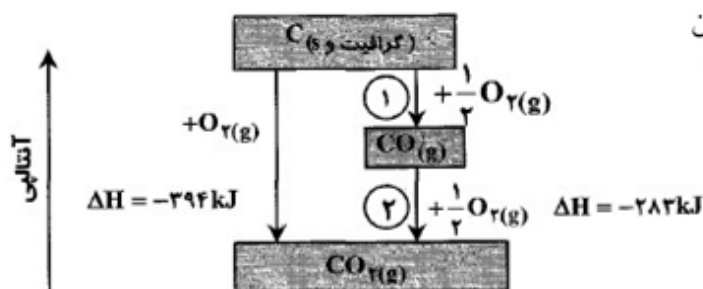
۴۳۹ اگر در واکنش: $3\text{Cu}(\text{s}) + 8\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ در 5 دقیقه

نخست، $0/3$ مول گاز NO در شرایط STP آزاد شود، سرعت متوسط مصرف HNO_3 و سرعت واکنش در این مدت

برابر چند مول بر ثانیه است؟ ($\text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

$$5 \times 10^{-4}, 4 \times 10^{-3} \quad (1) \quad 2 \times 10^{-5}, 4 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$4 \times 10^{-3}, 5 \times 10^{-4} \quad (3) \quad 2 \times 10^{-3}, 5 \times 10^{-4} \quad (4)$$



۴۴۰ با توجه به شکل مقابل، گرمای واکنش سوختن

کربن و تبدیل آن به کربن مونوکسید کدام است؟

$$-111 \quad (1)$$

$$-222 \quad (2)$$

$$+111 \quad (3)$$

$$+222 \quad (4)$$

۴۴۱ $2/3$ گرم فلز سدیم را به 2 لیتر آب موجود در یک ظرف در بسته 10 لیتری می‌افزاییم. پس از 10 ثانیه سدیم ناپدید

می‌شود. با فرض آنکه حجم محلول حاصل با حجم آب اولیه برابر باشد، سرعت متوسط تولید $\text{H}_2(\text{g})$ و

$\text{NaOH}(\text{aq})$ برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ به ترتیب کدام است؟ ($\text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$\frac{3}{10} - \frac{3}{80} \quad (4) \quad \frac{3}{50} - \frac{3}{80} \quad (3) \quad \frac{3}{10} - \frac{3}{100} \quad (2) \quad \frac{3}{50} - \frac{3}{100} \quad (1)$$

۴۴۲ سرعت متوسط واکنش $2\text{A} \rightarrow 3\text{B}$ برابر $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است. اگر این واکنش با 10 مول A در یک ظرف

5 لیتری آغاز شود، پس از چند ثانیه مقدار B ، $1/5$ برابر A خواهد بود؟

$$25 \quad (4) \quad 12/5 \quad (3) \quad 10 \quad (2) \quad 7/5 \quad (1)$$

۴۴۳ آنتالپی‌های پیوندی در پیوندهای C-H، O-H، C-O، C-C و C=C به ترتیب: ۴۱۲، ۴۳۶، ۳۶۰، ۳۴۸ و ۶۱۲ کیلوژول بر مول است. آنتالپی واکنش $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightarrow C_2H_5OH(g)$ کدام است؟

$+92$ (۴) -92 (۳) $+45$ (۲) -45 (۱)

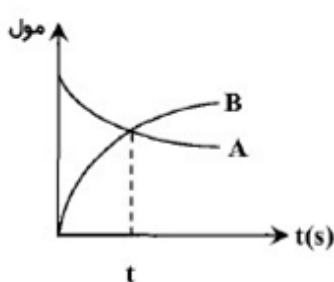
۴۴۴ کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مطالعه‌ی کمی و کیفی انرژی گرمایی مبادله شده طی واکنش‌های شیمیایی در گرماشیمی بررسی می‌شود.

(۲) در دمای ثابت میانگین انرژی جنبشی ذرات تشکیل‌دهنده‌ی یک ماده برابر است.

(۳) یک کالری مقدار گرمایی لازم برای افزایش دمای یک خالص به اندازه‌ی یک درجه‌ی سلسیوس است.

(۴) ظرفیت گرمایی ویژه از رابطه‌ی $c = \frac{q}{m\Delta T}$ محاسبه می‌شود.



۴۴۵ سرعت متوسط واکنش $2A \rightarrow 3B$ برابر $0.2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است، اگر واکنش با ۱۰ مول A آغاز شود مقدار t کدام است؟

10 (۲) 5 (۱)
 25 (۴) 20 (۳)

۴۴۶ ۵۰۵ گرم $KNO_3(s)$ را گرما می‌دهیم. ۲۰٪ آن به صورت $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$ و بقیه‌ی آن به صورت $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ تجزیه می‌شود. با فرض برابر بودن زمان انجام دو واکنش، نسبت سرعت متوسط تولید $N_2(g)$ در واکنش دوم چند برابر سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ در واکنش اول است؟ ($KNO_3 = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

8 (۴) 4 (۳) 2 (۲) 1 (۱)

۴۴۷ سرعت متوسط واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ برابر $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است اگر واکنش در یک ظرف ۵ لیتر در شرایط استاندارد در حال انجام باشد پس از چند دقیقه تغییر حجم گازی برابر $33/6$ لیتر است؟

1 (۴) 5 (۳) 2 (۲) 10 (۱)

۴۴۸ با توجه به جدول زیر سرعت متوسط واکنش از زمان شروع تا پایان واکنش، چند مول بر دقیقه است؟

زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۲/۴ (۲)	۱/۲ (۱)
مول A	۶	۴/۵	۳/۷۵	۳/۳	۳	۳	۳/۶ (۴)	۱/۸ (۳)
مول B	۴	۶	۷	۷/۶	۸	۸		

۴۴۹

کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) الیاف آهن در حضور شعله و در مجاورت هوا سرخ شده و می‌سوزند.
- (۲) شدت واکنش آهن سرخ شده در اکسیژن خالص بسیار بیش‌تر از شدت واکنش در هوای آزاد است.
- (۳) احتمال انفجار در انبار گندم در یک کارخانه‌ی تولیدکننده‌ی نشاسته از آرد گندم، کم‌تر از انبار آرد است.
- (۴) فرمول مولکولی سولفوریل کلرید به صورت SO_2Cl_2 است.

۴۵۰

کدام بیان نادرست است؟

- (۱) پتاسیم به سرعت با آب واکنش می‌دهد، اما آهن با آب واکنش نمی‌دهد.
- (۲) جرقه زدن در مخلوط H_2 و O_2 وقوع واکنشی را سبب می‌شود که بسیار سریع و به حالتی انفجاری روی می‌دهد.
- (۳) با ایجاد جرقه در مخلوطی از H_2 و N_2 پدیده‌ای روی نمی‌دهد.
- (۴) ماهیت واکنش‌دهنده‌ها به عنوان یک متغیر برای بهبود سرعت یک واکنش مطرح نیست.

۴۵۱

- ۱/۴ گرم فلز آهن را در ۲۰۰ mL محلول ۲/۵ مول بر لیتر هیدروکلریک اسید می‌اندازیم، پس از ۲ دقیقه فلز آهن ناپدید می‌شود. سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید چند $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- (۱) ۰/۰۲۵ (۲) ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۰۵

۴۵۲

در واکنش تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پتوکسید با گذشت زمان:

- (۱) سرعت متوسط تولید NO_2 افزایش و سرعت متوسط مصرف N_2O_5 کاهش می‌یابد.
- (۲) شیب منحنی تغییرات $[\text{NO}_2]$ در یک بازه‌ی زمان معین، چهار برابر شیب منحنی تغییرات $[\text{O}_2]$ می‌باشد.
- (۳) اگر سرعت متوسط مصرف N_2O_5 برابر ۲ مول بر دقیقه باشد سرعت متوسط تولید NO_2 برابر ۱ مول بر دقیقه خواهد بود.
- (۴) سرعت متوسط مصرف N_2O_5 برحسب گرم بر ثانیه بیش‌تر از سرعت متوسط تولید NO_2 برحسب گرم بر ثانیه می‌باشد.

۴۵۳

جدول زیر مربوط به یک در واکنش فرضی است و براساس آن سرعت متوسط A از لحظه‌ی شروع تا پایان واکنش، برابر مول بر دقیقه است.

زمان (ثانیه)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
A مول	۳	۵	۵/۲۵	۶	۶

- (۱) واکنش‌دهنده - ۰/۱۵ (۲) واکنش‌دهنده - ۹
- (۳) فرآورده - ۰/۱۵ (۴) فرآورده - ۹

۴۵۴

کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واکنشی که در زمانی کوتاه مقدار چشم‌گیری فرآورده تولید کند پر بازده نامیده می‌شود.
- (۲) شیمی‌دان‌ها همواره در پی سرعت بخشیدن به واکنش‌ها هستند.
- (۳) واکنش‌هایی که در آن‌ها اتم‌ها به مولکول تبدیل می‌شوند سرعت بالایی دارند.
- (۴) اشیای آهنی در معرض هوا و رطوبت به آرامی زنگ می‌زنند و سرانجام از فلزی چون آهن، نمکی بیش باقی نمی‌ماند.



۴۵۵ اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش داده شده برابر با $0.561 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ در شرایط STP باشد کدام گزینه برای این واکنش درست است؟ (حجم محلول هیدروکلریک اسید را نیم لیتر فرض کنید.)



$$\bar{R}_{\text{ZnCl}_2} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (2) \qquad \bar{R}_{\text{HCl}} = 1/12 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \quad (1)$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad (4) \qquad \bar{R}_{\text{ZnCl}_2} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \quad (3)$$

۴۵۶ سرعت متوسط مصرف NH_3 در واکنش گازی $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در ظرفی

به حجم ۸ لیتر برابر با $0.14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است. اگر در ابتدای واکنش، $7/6$ مول گاز اکسیژن را وارد ظرف کرده باشیم پس از گذشت ۴ دقیقه چند مول O_2 در ظرف وجود دارد؟

$$2 \quad (1) \qquad 5/6 \quad (2) \qquad 1/4 \quad (3) \qquad 4 \quad (4)$$

۴۵۷ از سوختن 0.5 مول گاز هیدرازین چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (فرآورده‌های سوختن هیدرازین، نیتروژن و بخار آب است و انرژی پیوندهای $\text{H}-\text{N}$ ، $\text{N}-\text{N}$ ، $\text{O}=\text{O}$ و $\text{N}\equiv\text{N}$ و $\text{H}-\text{O}$ به ترتیب ۱۶۳، ۳۸۸، ۴۹۶، ۹۴۴ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول است.)

$$177 \quad (2) \qquad 292/5 \quad (3) \qquad 134/5 \quad (4) \qquad 381 \quad (1)$$

۴۵۸ با توجه به جدول و اطلاعات داده شده به جای A و B به ترتیب از راست به چپ کدام عددها باید قرار داده شود؟

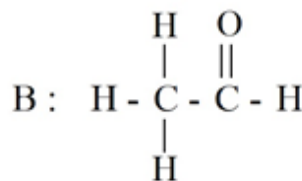
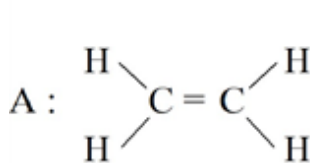
ماده		
اتانول	۲/۵	A
نیتروژن	B	۳۰/۸

$$(O=16, N=14, C=12, H=1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$1/1 - 57/5 \quad (2) \qquad 3/2 - 57/5 \quad (1)$$

$$1/1 - 115 \quad (4) \qquad 2/2 - 115 \quad (3)$$

۴۵۹ ساختار A مربوط به و ساختار B مربوط به می‌باشد.



(۱) استون - فرمالدهید

(۲) ایتن - استالدهید

(۳) استون - استالدهید

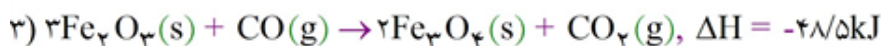
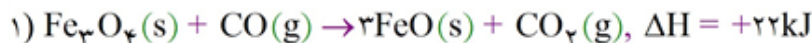
(۴) کیتن - فرمالدهید

۴۶۰ با تجزیه‌ی ۵۰٪ از N_2O_5 در مدت زمان ۵ دقیقه در یک ظرف ۵ لیتری، سرعت متوسط تولید NO_2 برابر

$$0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1} \text{ خواهد بود. مقدار اولیه‌ی } \text{N}_2\text{O}_5 \text{ چند گرم است؟ } (O=16 \text{ و } N=14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$10.8 \quad (1) \qquad 216 \quad (2) \qquad 432 \quad (3) \qquad 10.8 \quad (4)$$

۴۶۱ با توجه به واکنش‌های زیر:



گرمای مبادله شده برای کاهش هر مول آهن (III) اکسید به فلز آهن، برابر چند کیلو ژول است؟

+۲۰/۵ (۴) +۱۰۳/۵ (۳) -۹۲/۵ (۲) -۷۰/۵ (۱)

۴۶۲ در صورتی که سرعت تشکیل $\text{NO}(\text{g})$ در واکنش: $2\text{NOBr}(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$ ، برابر

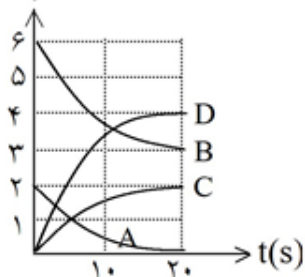
$1/6 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، سرعت واکنش و سرعت تولید $\text{Br}_2(\text{g})$ بر حسب mol.s^{-1} به ترتیب از راست به

چپ، کدام‌اند؟

$1/6 \times 10^{-4}, 8 \times 10^{-5}$ (۱) $8 \times 10^{-5}, 8 \times 10^{-5}$ (۲)
 $1/6 \times 10^{-4}, 1/6 \times 10^{-4}$ (۳) $8 \times 10^{-5}, 1/6 \times 10^{-5}$ (۴)

۴۶۳ نمودار مقابل مربوط به یک واکنش در فاز گازی است. سرعت واکنش چقدر است؟

n (مول)



0.1 mol.s^{-1} (۱)

0.05 mol.s^{-1} (۲)

0.025 mol.s^{-1} (۳)

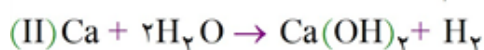
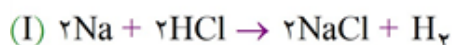
$0.0125 \text{ mol.s}^{-1}$ (۴)

۴۶۴ محلولی شامل Cu^+ به Cu^{2+} و Cu تبدیل می‌شود، اگر سرعت مصرف Cu^+ ، 0.2 مول بر دقیقه باشد، پس از ۱۲

ثانیه چند گرم فلز مس حاصل می‌گردد؟ ($\text{Cu} = 64 \text{g.mol}^{-1}$)

0.32 (۱) 0.64 (۲) 0.96 (۳) 1.28 (۴)

۴۶۵ دو واکنش زیر در شرایط یکسانی از دما و غلظت انجام می‌شوند، کدام مقایسه و علت درباره‌ی سرعت این دو واکنش درست است؟



(۱) $R_I > R_{II}$ ، حالت فیزیکی مواد

(۲) $R_I > R_{II}$ ، ماهیت واکنش دهنده‌ها

(۳) $R_{II} > R_I$ ، ماهیت واکنش دهنده‌ها

(۴) $R_{II} > R_I$ ، حالت فیزیکی مواد

۴۶۶ در واکنش $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، سرعت متوسط تولید H_2 برابر 4 mol.Min^{-1}

است، در مدت ۵ ثانیه چند گرم فلز منیزیم مصرف می‌شود؟ ($\text{Mg} = 24 \text{g.mol}^{-1}$)

۶ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴)

۴۶۷) ۱۰ مول A را در واکنش $2A \rightarrow B + 2C$ شرکت می‌دهیم، اگر سرعت واکنش 0.1 mol.s^{-1} باشد پس از ۳۰ ثانیه چند مول ماده در ظرف واکنش خواهیم داشت؟

(۱) ۱۰ (۲) ۷ (۳) ۱۳ (۴) ۴

۴۶۸) در بین پدیده‌های زیر کدام پدیده سرعت بیش‌تری دارد؟

(۱) زنگ زدن آهن (۲) تجزیه‌ی سلولز (۳) واکنش منیزیم با آب (۴) واکنش سوختن بنزین

۴۶۹) در یک واکنش، رابطه‌ی زیر در مورد سرعت مصرف و تولید واکنش‌دهنده(ها) و فراورده(ها) برقرار است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مربوط به آن کدام است؟

$$\text{سرعت واکنش} = -\frac{\Delta[x]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[z]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[y]}{\Delta t}$$

(۱) $3x + 2y \rightarrow 6z$ (۲) $2x + 3y \rightarrow z$ (۳) $2x + 3y \rightarrow 6z$ (۴) $3x + 2y \rightarrow z$

۴۷۰) کدام موارد در علم سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

(آ) علت انجام نشدن یک واکنش در دمای اتاق و انجام شدن آن در دمای بالا
 (ب) چگونگی وقوع واکنش شیمیایی و شرایط بهینه برای انجام شدن واکنش
 (پ) تأثیر عوامل مختلف بر مقدار فرآورده‌ی تولیدشده‌ی یک واکنش در واحد زمان
 (ت) عدم امکان تهیه‌ی هیدروکربن‌ها (بنزین) از آب و کربن‌دی‌اکسید

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) ب و پ (۴) آ و ت

۴۷۱) اگر واکنش‌دهنده‌ها در فاز باشند، مثلاً همگی یا باشند، واکنش با سرعت بیش‌تری روی می‌دهد.

(۱) یک - گاز - مایع (۲) یک - گاز - محلول در آب
 (۳) چند - جامد - مایع (۴) چند - جامد - جامد و گاز

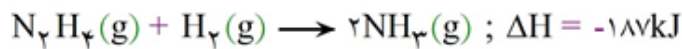
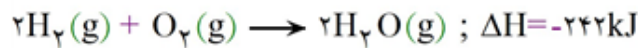
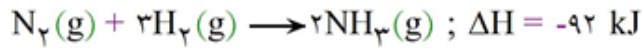
۴۷۲) با توجه به واکنش گازی: $\text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، که در یک ظرف سر بسته ۲ لیتری در دمای ثابت با سرعت متوسط $2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ برحسب مصرف SO_2Cl_2 انجام می‌گیرد. پس از ۱۰ دقیقه، چند مول گاز SO_2 آزاد می‌شود؟

(۱) $2/4 \times 10^{-4}$ (۲) $2/4 \times 10^{-3}$ (۳) $2/6 \times 10^{-2}$ (۴) $2/6 \times 10^{-4}$

۴۷۳) با توجه به واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، $\Delta H^\circ = -242 \text{ kJ}$ ، اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن با حجم ۸/۴ لیتر در شرایط STP بر اثر جرقه، به طور کامل واکنش دهند (هیچ‌یک از آن‌ها باقی نماند)، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۱) ۵۰/۶ (۲) ۶۰/۵ (۳) ۷۰/۸ (۴) ۸۰/۷

۴۷۴) باتوجه به واکنش‌های زیر، از سوختن ۹/۶ گرم هیدرازین، مطابق واکنش: $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)



۸۰/۷ (۴)

۱۰۱/۱ (۳)

۶۰/۵ (۲)

۵۰/۶ (۱)

۴۷۵) اگر در واکنش $2NaHCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ پس از گذشت ۲ دقیقه ۰/۰۸ مول از جوش شیرین باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز کربن دی‌اکسید حاصل شود، مقدار اولیه‌ی جوش شیرین و سرعت متوسط واکنش برحسب mol.min^{-1} چقدر است؟

۰/۰۶ - ۰/۱۲ mol (۴)

۰/۰۳ - ۰/۲ mol (۳)

۰/۰۳ - ۰/۱۲ mol (۲)

۰/۰۶ - ۰/۲ mol (۱)

غلظت ($\times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$)		زمان (s)				
۳۰۰	۲۴۰	۱۲۰	۸۰	۱۰		
۳/۸	۳/۸	۳/۶	۳/۴	۱/۰	$[O_2(g)]$	

۴۷۶) در واکنش تجزیه‌ی پتاسیم کلرات برای تولید گاز اکسیژن در ظرف ۱۰ لیتری، غلظت گاز اکسیژن در زمان‌های مختلف واکنش مطابق جدول روبه‌رو است. سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برحسب mol.min^{-1} کدام است؟

۰/۰۹۵ (۴)

۰/۰۷ (۳)

۹/۵ (۲)

۷/۰ (۱)

۴۷۷) اگر تعداد برخورد در ثانیه بین مولکول‌های A_2 و B_2 برابر $3/011 \times 10^{23}$ و احتمال برخوردهای مؤثر منجر به واکنش برابر 10^{-6} باشد، سرعت واکنش $A_2 + B_2 \rightarrow 2AB$ برحسب مول بر ثانیه کدام است؟

 $3/011 \times 10^{17}$ (۴) $3/011 \times 10^{23}$ (۳)

۰/۲ (۲)

۵ (۱)



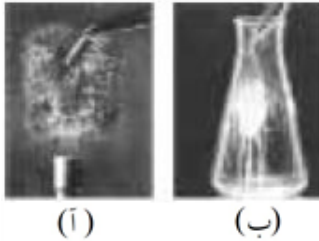
۴۷۸) شکل مقابل، پیشرفت واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در فاز گازی را نشان می‌دهد. اگر هر گوی هم‌ارز ۰/۰۴ مول از ماده‌ی مورد نظر باشد، سرعت متوسط مصرف ماده‌ی A در ۲۰ دقیقه‌ی سوم واکنش نسبت به ۲۰ دقیقه‌ی اول واکنش کدام است؟

 $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{8}{25}$ (۳) $\frac{3}{11}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۱)

۴۷۹) واکنش منیزیم با آب سرد انجام می‌شود و با آب جوش واکنش می‌دهد. در هر دو واکنش، گاز آزاد می‌شود.

(۲) سریع - آهسته - اکسیژن
(۴) بسیار کند - سریع‌تر - اکسیژن

(۱) سریع - سریع‌تر - هیدروژن
(۳) بسیار کند - سریع‌تر - هیدروژن



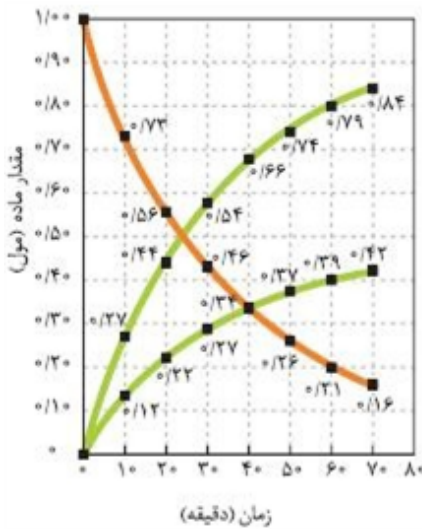
۴۸۰ شکل‌های (ا) و (ب) به ترتیب سوختن الیاف آهن را در و نشان می‌دهد. تفاوت چشم‌گیر مشاهده شده در سرعت این واکنش به دلیل تفاوت در است.

- (۱) هوا - اکسیژن خالص - ماهیت اکسیژن و هوا
- (۲) هوا - اکسیژن خالص - غلظت اکسیژن
- (۳) اکسیژن خالص - هوا - ماهیت اکسیژن و هوا
- (۴) اکسیژن خالص - هوا - غلظت اکسیژن

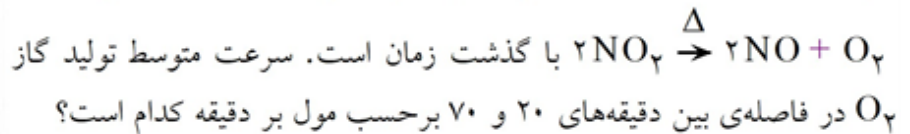
۴۸۱ جدول زیر تغییر غلظت‌های A و B و سرعت متوسط آن‌ها را در واکنش فرضی $A \rightarrow B$ نشان می‌دهد. کدام عبارت درباره‌ی آن نادرست است؟

سرعت متوسط تولید B	تغییر غلظت B	سرعت متوسط مصرف A	تغییر غلظت A	گستره‌ی زمانی ۲۰ دقیقه
\bar{R}_1	Y_1	\bar{R}_1	X_1	از آغاز تا دقیقه‌ی ۲۰
\bar{R}_2	Y_2	\bar{R}_2	X_2	از دقیقه‌ی ۲۰ تا دقیقه‌ی ۴۰
\bar{R}_3	Y_3	\bar{R}_3	X_3	از دقیقه‌ی ۴۰ تا دقیقه‌ی ۶۰

$$(1) Y_1 > 0, X_1 < 0 \quad (2) \bar{R}_1 > \bar{R}_2 > \bar{R}_3 \quad (3) \bar{R}'_1 > \bar{R}'_2 > \bar{R}'_3 \quad (4) Y_3 > Y_2 > Y_1$$



۴۸۲ نمودار روبه‌رو نشان‌دهنده‌ی تغییرات مول مواد شرکت‌کننده در واکنش گازی:



- (۱) 1×10^{-3}
- (۲) 2×10^{-3}
- (۳) 8×10^{-3}
- (۴) 4×10^{-3}

۴۸۳ مقداری متانول گازی در حال تجزیه شدن است. اگر در مدت ۱۰ ثانیه، متانول با سرعت متوسط 0.02 مول بر ثانیه تجزیه شود و در پایان ثانیه‌ی دهم مقدار ۲ مول گاز در ظرف موجود باشد، مقدار اولیه‌ی متانول چند مول بوده است؟

- (۱) $1/0$
- (۲) $1/2$
- (۳) $1/4$
- (۴) $1/6$

زمان (s)	۱۰	۳۰
مول O_2	$2/9$	؟

۴۸۴ سرعت متوسط تجزیه‌ی پتاسیم نیترات در دمایی بالاتر از $500^\circ C$ در ثانیه‌های ۱۰ تا ۳۰ برابر $0.48 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است. تعداد مول‌های گاز اکسیژن در ثانیه‌ی ۳۰ پس از آغاز واکنش در جدول زیر کدام است؟

- (۱) $3/1$
- (۲) $3/3$
- (۳) $3/5$
- (۴) $3/7$

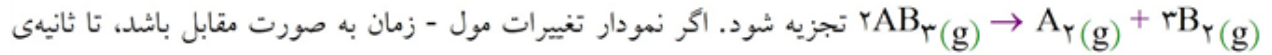
۴۸۵ در یک واکنش شیمیایی رابطه‌ی مقابل، میان تغییر تعداد مول مواد برحسب زمان برقرار است:

$$\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$

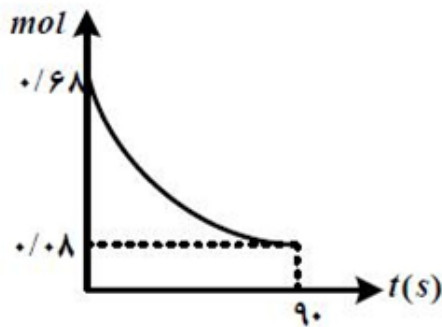
کدام گزینه به درستی معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش را نشان می‌دهد؟



۴۸۶ در یک ظرف به حجم ۱۰۰ سی‌سی مقدار ۰/۶۸ مول AB_3 گاز را وارد کرده‌ایم تا براساس واکنش



۹۰ سرعت متوسط تولید گاز B_2 چند $\frac{mol}{lit \ min}$ است؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۳۰
(۳) ۶
(۴) ۳

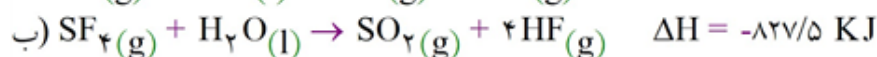
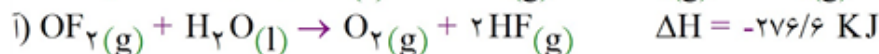
۴۸۷ با استفاده از جدول که مربوط به واکنش: $2Al + 6NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$ است، مقدار

زمان (s)	مقدار $Al(g)$	$\frac{\Delta n_{H_2}}{\Delta t}$	
		ضریب H_2	$\frac{mol}{s}$
۲۰	x	۰/۱	
۴۰	۳۰		

x چند گرم است؟ $Al = 27$

- (۱) ۱۰۸
(۲) ۷۸
(۳) ۸۱
(۴) ۱۳۸

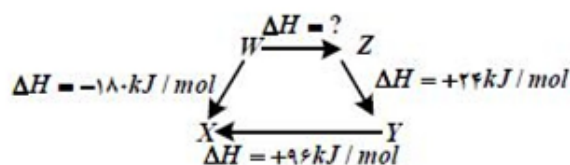
۴۸۸ با توجه به اطلاعات زیر ΔH واکنش $2S(s) + 2OF_2(g) \rightarrow SO_2(g) + SF_4(g)$ برحسب KJ کدام است؟



- (۱) $-391/5$ (۲) $-35/15$ (۳) $-319/5$ (۴) $-315/9$

۴۸۹ تغییر آنتالپی واکنش $W \rightarrow Z$ به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست و با استفاده از مسیر واکنشی زیر تعیین

می‌شود. کدام گزینه مقدار صحیح ΔH را بر حسب $\frac{kJ}{mol}$ برای واکنش $W \rightarrow Z$ نشان می‌دهد؟



- (۱) -۲۵۲
(۲) -۳۰۰
(۳) -۶۰
(۴) +۶۰

واکنش $2A(g) + B(g) \rightarrow 3C(g)$ در حال انجام است. کدام رابطه درست نیست؟ (۴۹۰)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \quad (۴) \quad \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} \quad (۳) \quad \bar{R}_C = \frac{\Delta n_C}{\Delta t} \quad (۲) \quad ۳\bar{R}_A = ۲\bar{R}_C \quad (۱)$$

سرعت تشکیل C در واکنش: $2A + B \rightarrow 2C + 2D$ ، برابر $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است. سرعت کلی واکنش و سرعت تشکیل

D، سرعت مصرف A و B به ترتیب، برابر چند $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟

$$۰/۵, ۱; ۱/۵; ۰/۵ \quad (۴) \quad ۰/۵, ۱/۵; ۱; ۰/۵ \quad (۳) \quad ۲, ۱; ۱/۵; ۲ \quad (۲) \quad ۲, ۱; ۰/۵; ۲ \quad (۱)$$

با توجه به واکنش: $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$, $\Delta H^\circ = -484 \text{ kJ}$ ، هر گاه مخلوطی از گازهای

هیدروژن و اکسیژن به حجم $7/5$ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه بطور کامل با هم واکنش دهند، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$$۶۵ \quad (۴) \quad ۵۴ \quad (۳) \quad ۴۶ \quad (۲) \quad ۳۸ \quad (۱)$$

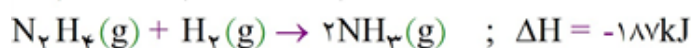
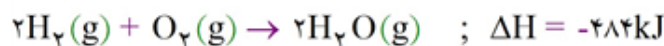
اگر در واکنش $MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$ که در یک ظرف ۵ لیتری در دمای

معین، انجام می‌گیرد، پس از گذشت ۴ دقیقه، مقدار $1/2$ مول HCl مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر، برابر چند

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ است؟

$$\frac{1}{25} \times 10^{-4} \quad (۴) \quad \frac{2}{5} \times 10^{-4} \quad (۳) \quad \frac{2}{5} \times 10^{-3} \quad (۲) \quad \frac{1}{25} \times 10^{-3} \quad (۱)$$

با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH آن‌ها، (۴۹۴)



اگر ۱۶ گرم هیدرازین مطابق واکنش: $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ بسوزد، چند کیلوژول

گرما آزاد می‌شود؟ ($H = ۱, N = ۱۴ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$۲۸۹/۵ \quad (۴) \quad ۲۹۴/۵ \quad (۳) \quad ۲۴۸ \quad (۲) \quad ۲۴۵ \quad (۱)$$

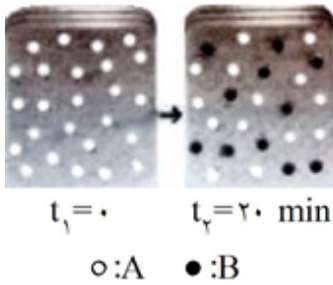
اگر در تجزیه یک نمونه پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی‌اکسید، پس از گذشت ۵۰ ثانیه، $0/4$

مول از آن باقی بماند و $0/12$ مول گاز اکسیژن آزاد شده باشد، سرعت متوسط تجزیه پتاسیم کلرات، چند مول بر دقیقه و

مقدار آن در آغاز واکنش برابر چند مول بوده است؟ ($K=۳۹, Cl=۳۵/۵, O=۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

عددها را از راست به چپ بخوانید.

$$۰/۵۴, ۰/۶۴ \quad (۴) \quad ۰/۶۴, ۰/۳۲ \quad (۳) \quad ۰/۴۸, ۰/۰۹۶ \quad (۲) \quad ۰/۹۶, ۰/۴۸ \quad (۱)$$



۴۹۶ با توجه به شکل روبه‌رو که به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ مربوط است. سرعت متوسط تشکیل ماده B در فاصله زمانی t_1 تا t_2 ، برابر چند مول بر دقیقه است؟ هر گوی، هم ارز $0/04$ مول است.

(۱) $0/12$

(۲) $0/22$

(۳) $0/11$

(۴) $0/12$

۴۹۷ کدام مطلب درباره واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ ، $\Delta H > 0$ نادرست است؟

(۱) سطح انرژی فرآورده‌ها در آن از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است

(۲) واکنشی گرماگیر است

(۳) شیب نمودار تولید $O_2(g)$ تندتر از شیب نمودار مصرف $NO_2(g)$ است.

(۴) سرعت متوسط مصرف $NO_2(g)$ ، دو برابر سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ است.

۴۹۸ $2/02$ کیلوگرم پتاسیم نترات در یک ظرف ۵ لیتری مطابق واکنش، $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$

تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط تولید $N_2(g)$ در طول آزمایش برابر $0/1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد چند ثانیه طول

می‌کشد تا پتاسیم نترات به طور کامل تجزیه شود. ($K=39$ ، $N=14$ ، $O=16$: gmol^{-1})

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۴۹۹ با توجه به واکنش: $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ ، $\Delta H^\circ = -242$ ، اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و

هیدروژن به حجم $4/2$ لیتر در شرایط استاندارد، بر اثر جرقه با هم ترکیب شوند و چیزی از آنها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۴) $32/4$

(۳) $30/25$

(۲) $21/2$

(۱) $20/25$

۵۰۰ ΔH° واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟ آنتالپی پیوندهای

$N \equiv N$ ، $H - H$ و $N - H$ را بر حسب کیلوژول بر مول، به ترتیب برابر با 945 ، 435 ، 388 در نظر بگیرید.

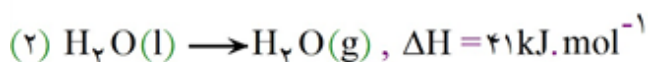
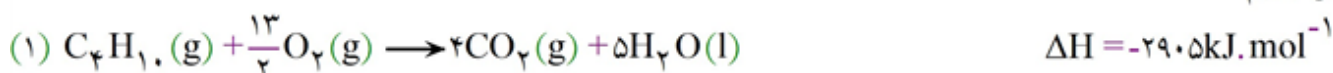
(۴) -98

(۳) -78

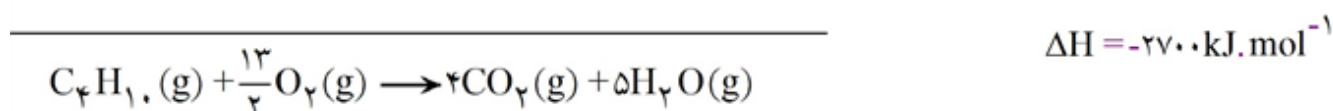
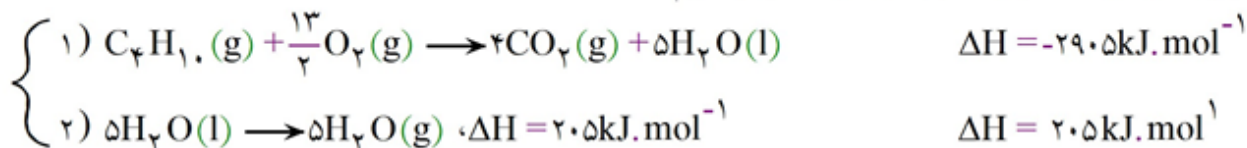
(۲) -87

(۱) -89

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک قانون هس، آنتالپی سوختن بوتان و تولید بخار آب و گاز CO_2 را به دست می‌آوریم:



باید ضریب هر دو ماده در واکنش ۲ را در ۵ ضرب کنیم:

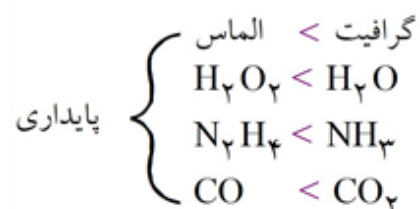


$$?g\text{C}_4\text{H}_{10} = 223 \text{kJ} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{2700 \text{kJ}} \times \frac{58 \text{g C}_4\text{H}_{10}}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} = 4.72 \text{g C}_4\text{H}_{10}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الف) برای مولکول‌های چنداتمی که اتم‌های متصل به اتم مرکزی یکسان باشند به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است مانند CO_2 ، NF_3 و CCl_4 ...

ب) فرمول مولکولی بنزآلدهید $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ ، گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ، اتان C_2H_6 ، بنزن C_6H_6

ج)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳

$$C_V H_6 O_2 \text{ مولی جرم} = (7 \times 12) + (6 \times 1) + (2 \times 16) = 122 \text{ g}$$

$$Q = 0.5 \text{ g } C_V H_6 O_2 \times \frac{3/22 \times 10^6 \text{ J}}{122 \text{ g } C_V H_6 O_2} = 13196 \text{ J}$$

$$C \text{ ظرفیت گرمایی آب} = m \times C_{\text{ویژه آب}} = 4/184 \times 1000 = 4184 \text{ J.g}^\circ \text{C}$$

$$Q = C_{\text{کل}} \Delta\theta = (C_{\text{ظرفیت گرمایی آب}} + C_{\text{گرماسنج}}) \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 13196 = (4184 + C_{\text{گرماسنج}}) \times 3 \Rightarrow C_{\text{گرماسنج}} = 214 \text{ J.}^\circ \text{C}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید با توجه به واکنش: ۴



رابطه سرعت را بنویسیم:

$$\bar{R}_{\text{کل واکنش}} = \frac{\bar{R}_{SO_3}}{2} = \frac{\bar{R}_{SO_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{کل واکنش}} = \frac{\Delta[SO_3]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[SO_2]}{2\Delta T} = \frac{\Delta[O_2]}{\Delta T}$$

$$\Rightarrow -\frac{\Delta[SO_3]}{2\Delta T} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L.min} \Rightarrow \frac{-(x - 0.1)}{2 \times \frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow -(x - 0.1) \times 3 = 15 \times 10^{-3} \Rightarrow x - 0.1 = -5 \times 10^{-3} \Rightarrow x = 0.095 \text{ mol.L}$$

$$\frac{\Delta[O_2]}{\Delta T} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol.L.min} \Rightarrow \frac{y - 0}{\frac{20}{60}} = 7/5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 3y = 7/5 \times 10^{-3} \Rightarrow y = 2/5 \times 10^{-3} \Rightarrow x + y = 9/5 \times 10^{-3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ج» صحیح می‌باشند. بررسی موارد: ۵

الف) درست، هرچه ذرات تشکیل‌دهنده مواد غذایی، کوچک‌تر و ریزتر باشد، احتمال واکنش آن‌ها با اکسیژن و سایر عوامل محیطی بیشتر است (سطح تماس با اکسیژن بیشتر است)، از این رو سرعت فساد ماده غذایی افزایش یافته و زمان ماندگاری آن کوتاه‌تر می‌شود.

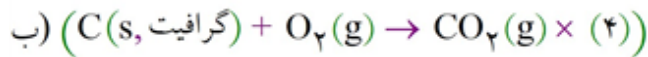
ب) نادرست، افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات به سرعت سبب تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره‌کلرید می‌شود.

د) نادرست، سوختن الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن بیانگر تأثیر غلظت بر سرعت واکنش است.

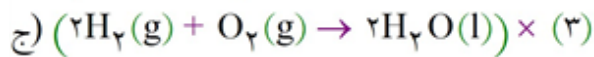
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

برای حل این سؤال، ابتدا باید به آنتالپی واکنش $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$ برسیم:

$$\Delta H'_1 = -2 \times \Delta H_1 = -2 \times (-81) = +162 \text{ kJ}$$

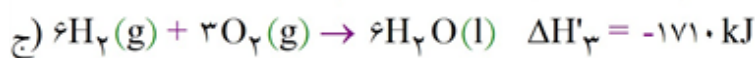
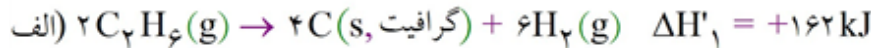


$$\Delta H'_2 = 4 \times \Delta H_2 = 4 \times (-393) = -1572 \text{ kJ}$$

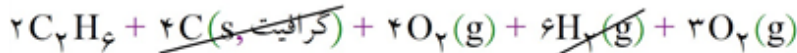


$$\Delta H'_3 = 3 \times \Delta H_3 = 3 \times (-570) = -1710 \text{ kJ}$$

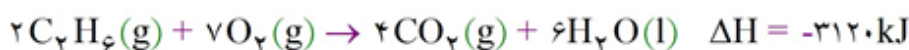
برای واکنش‌های جدید داریم:



حال واکنش‌دهنده‌ها را با یکدیگر و فرآورده‌ها را نیز با هم جمع می‌کنیم و سپس موارد مشابه در دو طرف واکنش را با یکدیگر حذف می‌کنیم:



$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = 162 + (-1572) + (-1710) = -3120 \text{ kJ}$$



حال مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۱ گرم گاز اتان را محاسبه می‌کنیم:

$$1 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_2H_6} = 52 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$a = \frac{64/88 - 64/66}{44} = 5 \times 10^{-3}$$

$$c = \frac{64/55 - 64/5}{44} = 1/1 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{c}{a} = 0.22$$

$$b = \frac{64/66 - 64/55}{44 \times 10} \times 60 = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

چون در STP (دمای 0°C) حالت فیزیکی آب، مایع است، در نتیجه تنها گاز تولیدی CO_2 خواهد بود.

$$? \text{ mL } \text{CO}_2 = 3/5 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{140 \text{ kJ}} \times \frac{2 \text{ mol } \text{CO}_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{22/4 \text{ L } \text{CO}_2}{1 \text{ mol } \text{CO}_2} \times \frac{1000 \text{ mL } \text{CO}_2}{1 \text{ L } \text{CO}_2} = 112 \text{ mL } \text{CO}_2$$

$$R_{\text{واکنش}} = R_{\text{N}_2\text{O}_4} = \frac{\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_4}}{V \Delta t} \Rightarrow R = \frac{0.2 \text{ mol}}{\frac{30}{60}} \Rightarrow R = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

با گذشت زمان سرعت مصرف واکنش دهنده‌ها و سرعت تولید فرآورده‌ها، هر دو کاهش می‌یابد. گاز NO_2 خرمایی‌رنگ و گاز N_2O_4 بی‌رنگ است، با پیشرفت واکنش، رنگ خرمایی آن پررنگ‌تر می‌شود.

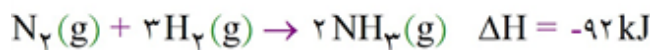
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰

هم‌علامت بودن کسر مربوط به A و B نشان‌دهنده این است که این دو ماده در یک سمت واکنش قرار دارند و لزوماً مواد اولیه نیستند.

به منظور از بین بردن ضریب ۲ کنار ماده B، تمامی مخرج کسرها را در ۲ ضرب کرده و نهایتاً به معادله $2C \rightarrow 3B + 4A$ می‌رسیم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱

واکنش تولید آمونیاک از عناصر سازنده‌اش گرماده است.



$$5/1 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{92 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 13/8 \text{ kJ} \quad \text{گرما آزاد می‌شود}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲

این ترکیب یک الکل سیرنشده بوده (مانند کلسترول) و با آلدئید و کتون هم‌کربن خود، ایزومر است، بنابراین به دلیل تفاوت در گروه‌های عاملی، خواص شیمیایی و محتوای انرژی آن با تمام ایزومرهایش یکسان نمی‌باشد. نکته: کوچک‌ترین (اولین عضو) خانواده کتون‌ها دارای ۳ اتم کربن است: استون (پروپانون)، بنابراین چهارمین کتون دارای ۶ اتم کربن می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳

د خصوص مولکول‌های دو اتمی که تنها یک پیوند میان دو اتم وجود دارد (یگانه یا دوگانه یا سه‌گانه)، استفاده از لفظ «میانگین» برای بیان آنتالپی پیوند درست نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۴

یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود، بنابراین در گزینه‌های (۱) و (۲)، فشار و در گزینه (۳)، دما مشخص نشده است، در نتیجه همه شرایط در گزینه (۴) منظور شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵

ظرفیت گرمایی ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است لذا اگر ظرفیت گرمایی دو نمونه آب و روغن برابر باشد باید جرم آب کم‌تر از جرم روغن باشد.

از طرفی چون ظرفیت گرمایی دو نمونه برابر است، برای تغییر دمای یکسان از 70°C به دمای اتاق (25°C)، مقدار گرمای یکسانی مورد نظر است لذا دو نمونه آب و روغن زیتون هم‌زمان با هم به تعادل دمایی با محیط می‌رسند.



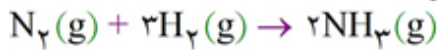
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱ و ۴): درست، با ورود آب 10°C به آب با دمای 50°C ، دمای تعادل بین 10°C و 50°C خواهد بود و به همین خاطر دمای محتویات ظرف A افزایش و دمای محتویات ظرف B کاهش می‌یابد، لذا متوسط تندی ذرات سازنده محتویات ظرف B و نیز میزان گرمی آب موجود در ظرف B که نشان‌دهنده میزان دمای آن است نیز کاهش می‌یابد.

گزینه (۲): درست، با افزایش جرم محتوی ظرف B، ظرفیت گرمایی آن نیز افزایش می‌یابد.

گزینه (۳): نادرست، با افزودن مقداری آب به ظرف B، همواره انرژی گرمایی سامانه افزایش می‌یابد چرا که هر مولکول آب صرف‌نظر از دمای آن حاوی مقداری انرژی گرمایی است.

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



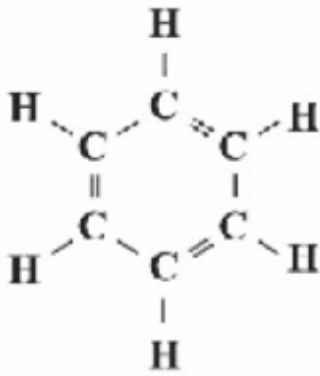
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_3} = 2 \times 1/2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = 1/2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} \Rightarrow 1/2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{(30 \times 60) \text{ s}} \Rightarrow \Delta n(\text{NH}_3) = 2320 \text{ mol}$$

مطابق معادله‌ی واکنش با مصرف ۴ مول از واکنش‌دهنده‌ها (۳ مول هیدروژن و ۱ مول نیتروژن)، ۲ مول آمونیاک تولید می‌شود. بنابراین می‌توان گفت در دما و فشار ثابت، با مصرف ۴V حجم از واکنش‌دهنده‌ها، ۲V حجم، آمونیاک تولید شده و ۲V حجم از حجم گازهای درون ظرف کم می‌شود.

$$\text{حجم آمونیاک تولیدی} = \text{حجم آمونیاک تولیدی} = 2320 \text{ mol} \times \frac{20 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 46.4 \text{ m}^3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ساختار مولکول بنزن که به صورت زیر است، ۶ پیوند C-H، پیوند C-C و ۳ پیوند C=C وجود دارد.



ابتدا حساب می‌کنیم ۳/۹ گرم بنزن (C_6H_6) معادل چند مول از این ترکیب است:

$$? \text{ mol } C_6H_6 = \frac{3}{9} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{78 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol } C_6H_6$$

مقدار گرمای لازم برای تبدیل یک مول بخار بنزن به اتم‌های سازنده‌ی آن در حالت گازی برابر است با:

$$\begin{aligned} 6\Delta H(C-H) + 3\Delta H(C-C) + 3\Delta H(C=C) \\ = 6(412) + 3(348) + 3(612) = 2472 + 1044 + 1836 = 5352 \text{ kJ} \end{aligned}$$

به این ترتیب می‌توان نوشت:

$$? \text{ kJ} = 0.05 \text{ mol } C_6H_6 \times \frac{5352 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 267.6 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گرما از آب با دمای بالاتر به آب با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

$$\begin{aligned} Q_1 + Q_2 = 0 &\Rightarrow (m_1 \cdot c \cdot \Delta\theta_1) + (m_2 \cdot c \cdot \Delta\theta_2) = 0 \\ &\Rightarrow (200 \text{ g} \times c \times (\theta_c - 30)^\circ \text{ C}) + (80 \text{ g} \times c \times (\theta_c - 70)^\circ \text{ C}) = 0 \\ &\Rightarrow 200\theta_c - 6000 + 80\theta_c - 5600 = 0 \Rightarrow 280\theta_c - 11600 = 0 \Rightarrow \theta_c = 41.4^\circ \text{ C} \end{aligned}$$

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



برای رسیدن به این واکنش، باید ضرایب واکنش (I) را در ۲ ضرب، ضرایب واکنش (II) را در ۳ ضرب، واکنش (III) را معکوس و ضرایب آن را در ۶ ضرب کنیم.

سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم. ΔH واکنش هدف برابر خواهد بود با:

$$\begin{aligned} \Delta H = 2\Delta H_I + 3\Delta H_{II} - 6\Delta H_{III} \\ = 2(-867) + 3(-490) + (-6(-324)) = (-1734) + (-1470) + (1944) = -1260 \text{ kJ} \end{aligned}$$

ΔH به دست آمده مربوط به سوختن ۴ مول آمونیاک است. در صورتی که یک مول آمونیاک در واکنش سوختن

شرکت کند، گرمای آزاد شده برابر $\frac{1260}{4} = 315$ کیلوژول خواهد بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۲۱

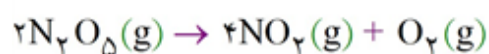
۴۶g الکل	۱۳۷۰kJ
x	۲۴۰۰۰kJ

$$x = ۸۰.۶g \text{ الکل خالص} \times \frac{۱۰۰}{۸۰} = ۱۰۰.۷g \text{ (الکل ناخالص)}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$۲۴ \times ۱۰.۶J = ۵ \times ۱۰.۵ g \times ۴/۲J.g^{-۱}.C^{-۱} \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = ۱۱/۴^{\circ}C$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۲۲

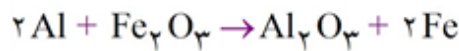
$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{۴}{۲} \bar{R}_{N_2O_5} = \frac{۴}{۲} \left| \frac{\Delta n}{\Delta t} \right| = \frac{۴}{۲} \left| \frac{۰/۳۵ - ۰/۵}{\frac{۸}{۶۰}} \right| = ۲/۲۵ \text{ mol.h}^{-۱}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

• مورد اول: سرعت تولید Al_2O_3 در واکنش دوم برحسب مول بر دقیقه برابر است با:

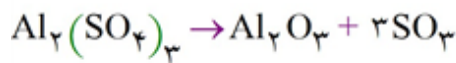
$$\bar{R}_{Al_2O_3} = \bar{R}_{Al_2O_3} = \nu \frac{\Delta n}{\Delta t} = 3 \times \frac{3/2}{180/60} = 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در واکنش I در واکنش II



• واکنش دوم را موازنه می‌کنیم:

$$1/5 \text{ min} \times \frac{3/2 \text{ mol } Al_2O_3}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 3/8 \text{ mol } Fe_2O_3$$



• مورد دوم: واکنش اول را موازنه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{SO_3} = \bar{R}_{Al_2O_3} = 3 \times \frac{3/2}{180/3} = 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

• مورد سوم:

$$3/2 \text{ g } Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 3/2 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \quad \text{مصرف شده}$$

$$\text{مقدار اولیه} = \text{مقدار باقی مانده} + \text{مقدار مصرف شده} = 3/2 + 0/8 = 4 \text{ mol}$$

$$4 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 1/368 \text{ kg}$$

$$\bar{R}_{Al_2(SO_4)_3} = \bar{R}_{Al_2O_3} = \frac{3/2}{3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

• مورد چهارم: در واکنش اول داریم:

$$\bar{R}_{Al} = 2 \bar{R}_{Al_2O_3} = 2 \times 3/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{Al}}{\bar{R}_{Al_2(SO_4)_3}} = \frac{2 \times 3/2}{3/2} = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا ΔH واکنشی که تمامی مواد به حالت گازی هستند محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta H = [12\Delta H_{N-H} + 3\Delta H_{O=O}] - [2\Delta H_{N\equiv N} + 12\Delta H_{O-H}]$$

$$= [12(390) + 3(495)] - [2(940) + 12(463)] = -1271 \text{ kJ}$$

حال ΔH واکنش داده شده را با استفاده از قانون هس محاسبه می‌کنیم:

• واکنش دوم را قرینه و در ۶ ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 - 6\Delta H_2 = -1271 - 6(44) = -1535 \text{ kJ}$$

$$1535 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } FeO}{25 \text{ kJ}} = 61/4 \text{ mol } FeO$$

با استفاده از این مقدار گرما در واکنش دوم داریم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد دوم و چهارم صحیح هستند. (۲۶)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۷)

$$R_{N_2O_5} = \frac{3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}}{2 \text{ min}} \quad (\text{آ درست.})$$

$$\bar{R} \text{ واکنش} = \frac{R_{N_2O_5}}{2} = \frac{3}{4} \times 10^{-3} = 7/5 \times 10^{-4}$$

(ب نادرست)

$$\frac{R_{N_2O_5}}{R_{N_2O_5}} = \frac{5 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-3}} = 1/67 \quad (\text{ت درست.})$$

(۲۸)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. غلظت ماده A در ثانیه‌های صفر، ۱۳ و ۲۰ به ترتیب برابر 10^{-3} ، 10^{-3} و 10^{-3} مولار یا ۳، ۷ و ۲ مولار است. سرعت متوسط مصرف A را در ۲۰ ثانیه اول در بازه ثانیه ۱۳ تا ثانیه ۲۰ به دست می‌آوریم:

$$\bar{R} = \frac{|\Delta C|}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R} = \frac{2 - 7}{20} = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ L.s}}$$

$$\bar{R} = \frac{|\Delta C|}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R} = \frac{2 - 3}{7} = \frac{1 \text{ mol}}{7 \text{ L.s}}$$

$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_A}{A_{\text{ضرب}}} = \frac{1}{2} = \frac{1 \text{ mol}}{8 \text{ L.s}}$$

حال سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه اول را حساب می‌کنیم:

$$A = \frac{1}{\frac{1}{8}} = \frac{8}{1} = 8 \quad 0/875$$

در نهایت نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: (۲۹)



$$\Delta H = [(12 \times 391) + (3 \times 495)] - [(2 \times 941) + (12 \times 467)] = -130.9 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 200 \text{ g} \times 4/2 \times 50 = 42000 \text{ J} = 42 \text{ kJ}$$

$$? \text{ g NH}_3 = 42 \text{ kJ} \times \frac{4 \text{ mol}}{130.9 \text{ kJ}} \times \frac{17 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \approx 2/18 \text{ g NH}_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به جدول صفحه‌ی ۶۶ کتاب درسی مراجعه شود. (۳۰)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم در ابتدا a مول گاز اکسیژن در ظرف داشته‌ایم:

$$0.1 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 60 \text{ s} \times 0.5 \text{ L} = 3 \text{ mol}$$

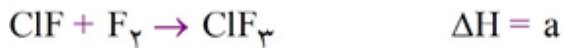
بنابراین در مدت یک دقیقه ۳ مول از گاز O_2 و ۶ مول از گاز SO_2 کاسته و ۶ مول بر مقدار گاز SO_3 افزوده می‌گردد.

	2SO_2	+	O_2	\rightarrow	2SO_3
اولیه	۳۰		a		۰
تغییر	-۶		-۳		+۶
بعد از دقیقه	۲۴		$a-3$		۶

$$(24) + (a - 3) + (6) = 42 \rightarrow a = 15$$

$$100 \times \frac{a - 3}{a} = \frac{12}{15} \times 100 = 80\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$(III) \times \left(-\frac{1}{2}\right) + (I) \times \left(-\frac{1}{2}\right) + (II) \times (-1) = a = -135 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol ClF}_3 \times \frac{-135 \text{ kJ}}{1 \text{ mol ClF}_3} \times \frac{40}{100} = -108 \text{ kJ}$$

$$108 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{40 \text{ kJ}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 46.8 \text{ H}_2\text{O}$$

$$36/5 \text{ g.mol}^{-1} \text{ HCl} \times \frac{11/8 \text{ kJ}}{1 \text{ g HCl}} = 430/7 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\frac{2 \text{ g}}{\text{mol}} \text{ H}_2 \times \frac{218}{1 \text{ g H}_2} = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$71 \text{ g.mol}^{-1} \text{ Cl}_2 \times \frac{3/4 \text{ kJ}}{1 \text{ g Cl}_2} = 241/4 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl} \quad \Delta H = 241/4 \Rightarrow +241/4 \\ \text{H}_2 \rightarrow 2\text{H} \quad \Delta H = 436 \Rightarrow +436 \\ \text{HCl} \rightarrow \text{H} + \text{Cl} \quad \Delta H = 430/7 \Rightarrow -861/4 \end{array} \right.$$

+
→ = -184 kJ ⇒ HCl گرمای آزاد شده به ازای دو مول

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\rightarrow n = \frac{Q}{mc\Delta\theta} = \frac{184000}{(4/2 \times 18) \times 20} \approx 121/7 \text{ mol H}_2\text{O}$$



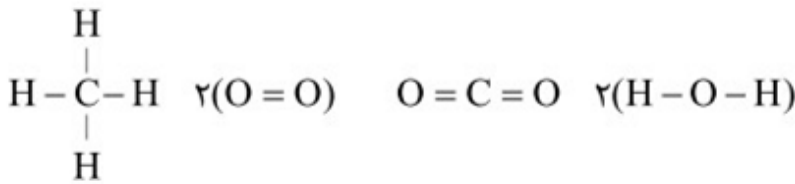
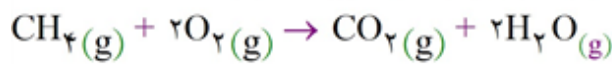
در مدت زمان ۶۰ ثانیه مقدار هیدروژن پراکسید از ۱ به ۰/۲ رسیده است، یعنی ۰/۸ مول مصرف شده است. طبق واکنش ضریب O_2 نصف H_2O_2 است. پس در مدت ۶۰ ثانیه، ۰/۴ مول O_2 تولید می‌شود و سرعت رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

(ب) ۲- هپتانون و بنزالدهید ایزومر یکدیگر نیستند.

(ت) فرمول نفتالن C_{10}H_8 است. بنابراین نسبت H به C برابر ۱ نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۶

$$\Delta H (\text{واکنش}) = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده ها} \right]$$



$$\Rightarrow \Delta H = 4 \times \Delta H_{\text{C-H}} + 2 \times \Delta H_{\text{O=O}}$$

$$-(2 \times \Delta H_{\text{C=O}} + 2 \times 2 \times \Delta H_{\text{O-H}}) = 4 \times 415 + 2 \times 495 - (2 \times 799 + 4 \times 463) = -800 \text{ KJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۷

الف) مجموع انرژی‌های جنبشی ذرات یک ماده را هم‌ارز انرژی گرمایی و میانگین آن را هم‌ارز با دمای ماده در نظر می‌گیرند.

ب) یکای رایج دما درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) است که نماد دما بر حسب آن به صورت (θ) می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$R_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} R_{\text{NO}_2} = \frac{1}{2} \times \frac{-\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times \frac{0.18}{30} = \frac{3}{1000} \text{ mol/Ls}$$

اگر واکنش پس از ۲۰ ثانیه با سرعت ثابتی پیش می‌رود پس باید مقدار این سرعت را در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه به دست آوریم:

$$R_{\text{NO}_2}(20-30) = \frac{0.04}{10} = \frac{4}{1000} \text{ mol/Ls}$$

پس مقدار ماده اولیه در ثانیه بیستم (0.36 مولار) با سرعت $\frac{4}{1000} \text{ mol/Ls}$ مصرف شده تا به اتمام برسد. اکنون زمان اتمام

این مقدار را از ثانیه بیستم به بعد حساب می‌کنیم:

$$\frac{4}{1000} \text{ mol/Ls} = \frac{36 \text{ mol}}{100 \text{ L}} \Rightarrow \Delta t = 90 \text{ s}$$

پس زمان کل انجام واکنش برابر $110 \text{ s} = 90 + 20$ می‌باشد.

۳۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «د» درست می‌باشند. بررسی موارد:
الف) اگرچه منحنی مول-زمان هر سه محصول تولید شده مشابه هم می‌باشد (به دلیل ضریب یکسان)، اما تغییرات این منحنی نصف منحنی مول-زمان HCl خواهد بود.
ب) در بررسی تغییرات غلظتی، تنها دو ماده HCl و CaCl_۲ مورد مطالعه می‌باشد.
ج) در ظرف سر بسته به دلیل عدم خروج گاز از سامانه، شاهد تغییری در جرم مخلوط واکنش نمی‌باشیم.
د) با گذشت زمان و در ظرف سر باز به دلیل کاهش سرعت تولید مواد حاصل، میزان تغییر جرم کم‌تر می‌شود.

۴۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «ج» درست است. بررسی موارد:
الف) تأمین شرایط بهینه برای تهیه گاز متان از واکنش مستقیم گرافیت و هیدروژن در آزمایشگاه، بسیار دشوار و پرهزینه است.
ب) متان ترکیبی ناقطبی و نامحلول در آب است.
ج) در سوختن ناقص هیدروکربن‌ها، تولید کربن مونوکسید می‌شود.
د) در طبیعت، متان از تجزیه بی‌هوازی گیاهان توسط باکتری‌ها در زیر آب به دست می‌آید.

۴۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): با توجه به یکای آنتالپی سوختن $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}\right)$ و ارزش سوختی $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{g}}\right)$ ، عبارت داده شده درست است:

$$\frac{\text{kJ}}{\text{g}} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}} (\text{جرم مولی}) = \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

گزینه (۲): کربوهیدرات‌ها، چربی و پروتئین‌ها در کنار تأمین مواد برای سوخت‌وساز یاخته‌ای، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها هستند.
گزینه (۳): مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافت شده از مواد غذایی به‌طور عمده به‌صورت چربی در بدن ذخیره می‌شوند.
گزینه (۴): ارزش سوختن چربی بیش از دو برابر ارزش سوختی پیوتین و کربوهیدرات است.

۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{3} = \frac{\bar{R}_{\text{KClO}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{KClO}_3} = 0.5 \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 0.5 \times \frac{3}{2} = 0.75 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$? \text{mol O}_2 = 0.75 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times 5 \text{min} = 3.75$$

$$? \text{LO}_2 = 3.75 \text{mol} \times \frac{22.4 \text{L}}{\text{mol}} = 84$$

۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در واکنش‌های انفجاری حجم گازهای تولیدی زیاد هستند، ولی مقدار آن‌ها لزوماً زیاد نیست.
گزینه (۳): تشکیل رسوب نقره کلرید، فرآیندی سریع است.
گزینه (۴): هر چه قدر واکنش دهنده‌ها فعال‌تر باشند، سرعت واکنش سریع‌تر خواهد بود.

۴۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «ج» نادرست هستند.

(ب) انرژی گرمایی B بیش‌تر است زیرا دمای آن بیش‌تر است.

(ج) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده A از B کم‌تر است زیرا انرژی گرمایی کم‌تری دارند.

۴۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

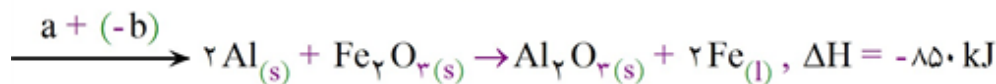
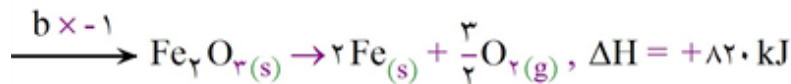
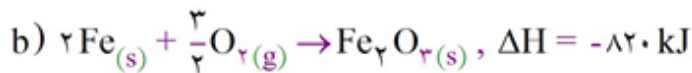
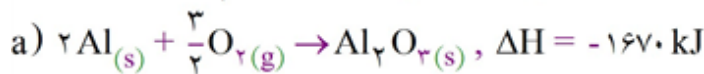
گزینه (۱): درست، عناصر G, F و E به ترتیب مربوط به F^{-} ، O^{2-} و O^{3-} است که هر سه دارای آرایش گاز نجیب Ne هستند.

گزینه (۲): نادرست، عنصر موردنظر کربن است که رسانایی گرمایی ندارد.

گزینه (۳): نادرست، عناصری که در یک دوره قرار دارند، تعداد لایه‌های یکسانی دارند.

گزینه (۴): نادرست، عنصر موردنظر Li است که یون آن Li^{+} به آرایش He می‌رسد که هشتایی نیست.

۴۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید ΔH واکنش ترمیت را با کمک این دو واکنش به دست آوریم.

نصف آن تلف می‌شود $\Rightarrow 1700 \text{ kJ} = 4 \text{ mol Al} \times \frac{850 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}}$ انرژی آزاد شده

$$\Rightarrow Q = mc\Delta\theta = \frac{1700}{2} = 850 \text{ kJ} \Rightarrow Q = mc\Delta\theta$$

$$\text{جرم Fe} = 4 \times 56 = 224 \text{ g}$$

جرم Al_2O_3 تولید شده

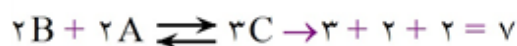
$$\text{جرم } Al_2O_3 = 2 \times 102 = 204 \text{ g} \Rightarrow 850 \times 10^3 = \Delta\theta \times (224 \times 0.45 + 204 \times 0.8)$$

جرم Fe تولید شده

$$\Rightarrow \theta = 3220 = \theta_2 - 25 \Rightarrow \theta_2 = 3245^\circ \text{ C}$$

۴۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش مربوطه می‌تواند مانند زیر باشد:



۴۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در هیدروکربن‌ها با افزایش طول زنجیره کربن، گرمای بیش‌تری در اثر سوختن آزاد می‌شود.



mydars

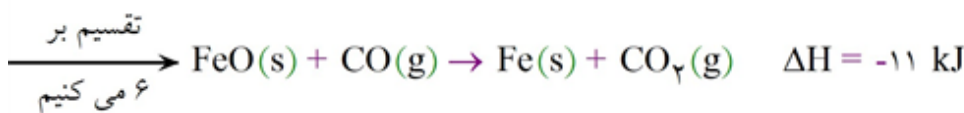
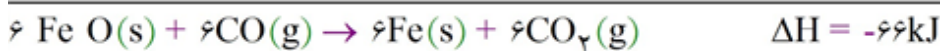
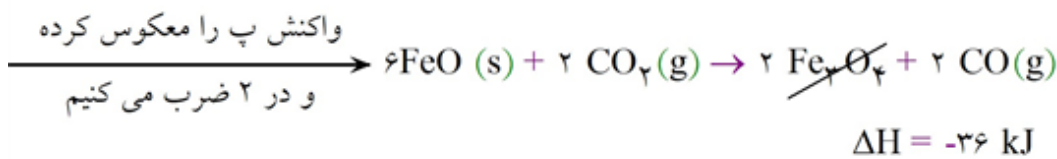
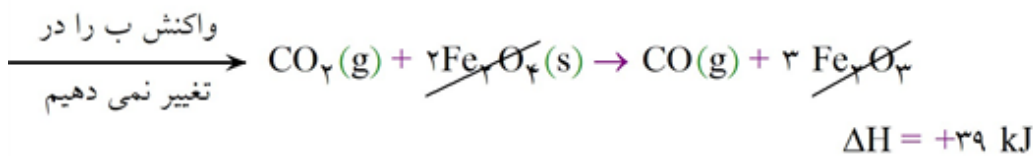
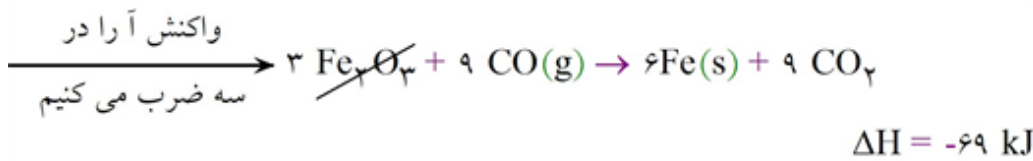
اپلیکیشن آموزشی مای درس

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۰

$$\begin{cases} \text{تعداد مول متان} = x \\ \text{تعداد مول اتان} = y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 0.6 \\ 890x + 1560y = 802 \end{cases} \Rightarrow \frac{y}{x} = 0.4 \Rightarrow \frac{y}{x} = 2$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۱

$$96 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 6 \text{ mol H}_2$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{6}{5 \times 30 \times 60} = 6/67 \times 10^{-4}$$

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{H}_2]^2 [\text{CO}]} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5}} = 9/275$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{3 \times 22/4 \times 10^3}{25 \times 60} = 22/8 \frac{\text{mL}}{\text{s}}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 2 \bar{R}_{\text{N}_2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{N}_2} = 22/4 \frac{\text{mL}}{\text{s}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دو گوی به خاطر این که جنبش یکسانی دارند دارای ظرفیت ویژه‌ی برابری هستند، اما چون شعاع آن‌ها متفاوت است پس جرم آن‌ها متفاوت است و ظرفیت گرمایی آن‌ها که کمیتی وابسته به جرم است نیز با هم متفاوت است. ۵۳

۵۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) فقط برای ترکیبات یک خانواده، این مطلب درست است.

(۲) این مقایسه برای گرمای ویژه درست است، نه ظرفیت گرمایی.

$$(۳) \quad 1 \text{ J} = 1 \text{ kg m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$

(۴) چون تبدیل هیدرازین به آمونیاک گرماده است، پس آمونیاک پایدارتر است.

۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دما و در نتیجه میانگین تندی مولکول‌های ظرف (B) کم‌تر از ظرف (A) است.

عبارت «ب»: اگر چه دمای ظرف (A) بیشتر است ولی جرم آب ظرف (B) بیشتر است و در نتیجه نمی‌توان نتیجه‌گیری کرد.

عبارت «پ»: ظرفیت گرمایی یک ماده با جرم آن رابطه‌ی مستقیم دارد، از این رو ظرفیت گرمایی ماده‌ی موجود در ظرف (A) بیشتر است.

عبارت «ت»:

$$\theta_{\text{نهایی}} = \frac{m_A \theta_A + m_B \theta_B}{m_A + m_B} = \frac{1 \times 15 + 3 \times 75}{1 + 3} = 77/5^\circ \text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

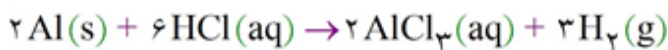
$$Q = 3000 \text{ g} \times 2/5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \times 5^\circ \text{C} = 37500 \text{ J} = 37/5 \text{ kJ}$$

$18 \text{ g H}_2\text{O}$	$44/1 \text{ kJ}$	$x = 15/3 \text{ g H}_2\text{O}$
x	$37/5 \text{ kJ}$	

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که به جرم ماده بستگی دارد.

۵۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\text{mL H}_2 = 9 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22400 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 11200 \text{ mL H}_2$$

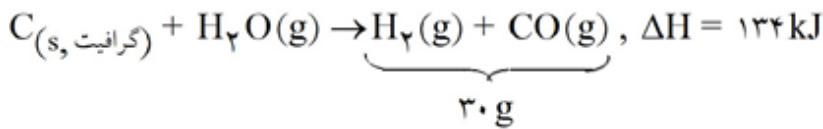
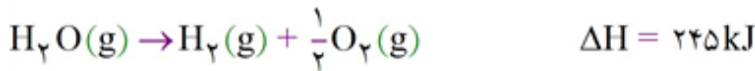
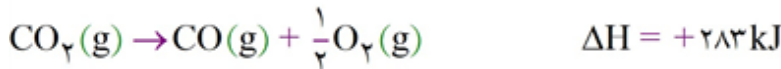
$$\bar{R} = \frac{11200 \text{ mL H}_2}{5 \times 60 \text{ s}} = 37/3 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1}$$



mydars

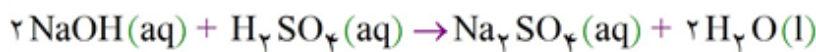
اپلیکیشن آموزشی مای درس

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش کل، حاصل جمع واکنش‌های زیر است:



$$1000 \text{ g گاز آب} \times \frac{134 \text{ kJ}}{30 \text{ g گاز آب}} = 4466.7 \text{ kJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\begin{cases} 0.05 \text{ L} \times \frac{0.6 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L}} = 0.03 \text{ mol NaOH} \\ 0.15 \text{ L} \times \frac{0.1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ L}} = 0.015 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \end{cases}$$

هر دو ماده‌ی اولیه به مقدار استوکیومتری هستند.

$$q = mc\Delta T = \left(200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \right) \times 4/2 \times 5 = 4200 \text{ J} = 4/2 \text{ kJ}$$

$$\frac{50 \text{ mL} \times 0.6}{2 \times 1000} = \frac{-4/2 \text{ kJ}}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = -280 \text{ kJ}$$

۲۸۰ kJ گرما آزاد شده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط عبارت (ت) با توجه به نمودار صفحه ۶۱ کتاب شیمی یازدهم صحیح است.

الف) نادرست است * واکنش به صورت $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ است.

ب) نادرست است * طبق کتاب درسی $H_2O(l) + 44/1 \text{ kJ} \rightarrow H_2O(g)$

پ) نادرست است * ترموشیمی به بررسی کمی و کیفی انرژی گرمایی می‌پردازد.

ت) درست است.

$$108 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = \boxed{6 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$Q = nC\Delta T \Rightarrow 4200 \text{ J} = 6 \text{ mol} \times C \times (35 - 25)$$

$$\Rightarrow C = 70 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{C}} \Rightarrow 6 \text{kJ} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$$

$$\Rightarrow 4/2 \text{ kJ} \times \frac{\text{mol}}{6 \text{kJ}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = \boxed{12/6 \text{ g}}$$

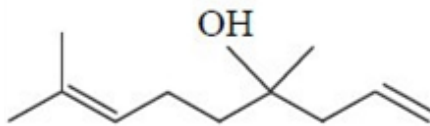
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. رازیانه دارای گروه عاملی اتر است.

ب) نادرست. گلوکوز با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ دارای پیوند است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

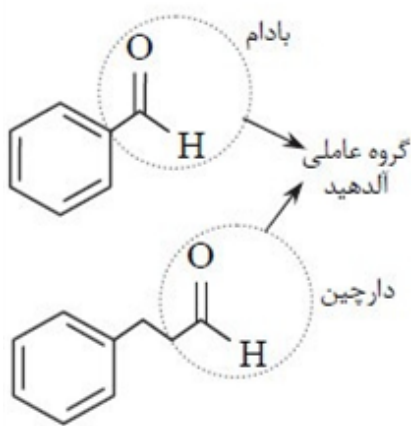
$$\text{تعداد پیوندها} = \frac{4C + H + 2O + 3N}{2} = \frac{(4 \times 6) + (12) + (2 \times 6)}{2} \Rightarrow \text{تعداد پیوند} = 24$$

پ) نادرست. فرمول نفتالن C_{10}H_8 است.



ت) درست. با توجه به ساختار مولکول‌های موجود در گشیز درست است.

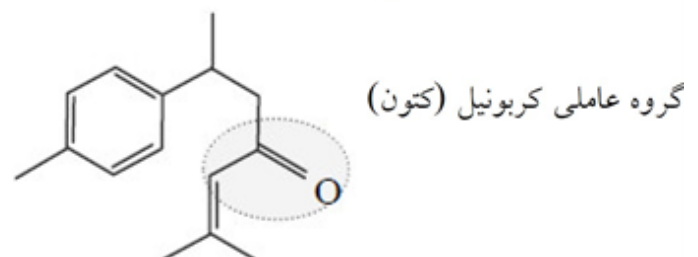
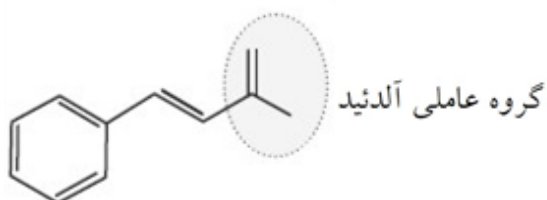
ث) درست. ساختار بادام و ساختار دارچین، هر دو دارای این گروه عاملی هستند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۴

مولکول دارچین: $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$

مولکول زردچوبه: $\text{C}_{13}\text{H}_{15}\text{O}$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۵



$$A: \frac{1/8 - 3}{20} = -0.06 \text{ M} \Rightarrow \bar{R}_A = \frac{-0.06}{0.02} = -3$$

$$B: \frac{1/6 - 0.8}{20} = -0.04 \text{ M} \Rightarrow \bar{R}_B = \frac{-0.04}{0.02} = +2$$

$$C: \frac{0.8 - 0.4}{20} = 0.02 \text{ M} \Rightarrow \bar{R}_C = \frac{0.02}{0.02} = +1$$

مقدار اولیه B صفر بوده است پس از گذشت ۲۰ ثانیه به ۰/۸ افزایش یافته است. با استفاده از نسبت استوکیومتری می‌توان دریافت مقدار اولیه A چه مقدار بوده است.

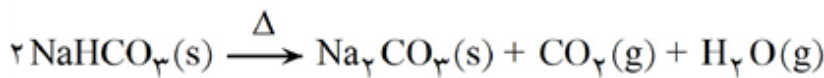
$$0.8 M_B \times \frac{3 M_A}{2 M_B} = 1/2 M_A \Rightarrow 3 + 1/2 = 4/2 M$$

برای یافتن مدت زمان پایان ماده‌ی A باید ابتدا سرعت واکنش را تا انتها بیابیم.

$$R_A = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0.9 - 1/8)}{60 - 40} = 0.045 \frac{M}{\text{min}}$$

$$0.045 \frac{M}{\text{min}} = \frac{0.9}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 20 \text{ min}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۶



↓
۰/۰۸ mol باقیمانده

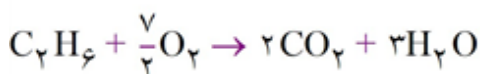
↓
۰/۰۶ mol تولیدشده

$$? \text{ mol NaHCO}_3 = 0.06 \text{ mol CO}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.12 \text{ mol NaHCO}_3 \text{ مصرفی}$$

$$\text{NaHCO}_3 = n = 0.08 + 0.12 = 0.2 \text{ mol}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{0.06 \text{ mol}}{2 \text{ min}} = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۷



$$\text{C}_2\text{H}_6 \text{ تعداد مول} = 10 \text{ min} \times \frac{0.3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{3 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.1 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 = 30 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{ارزش سوختی} = 1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{156 \text{ kJ}}{0.1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 52 \text{ kJ}$$



۶۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

فرمول مولکولی هر دو ترکیب یکسان و به صورت $C_6H_{12}O$ می‌باشد، اما به دلیل تفاوت در نوع برخی پیوندها، گرمای سوختن کامل آنها با هم یکسان نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست

گزینه (۲): درست، زیرا الماس ناپایدارتر از گرافیت است. (سطح انرژی بالاتری دارد).

گزینه (۳): درست

۶۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

حجم ظرف واکنش ۲ لیتر و حجم محلول 200 mL است، پس حجم لازم برای گاز تولید شده برابر 1800 mL یا $1/8$ لیتر است.

$$R_{\text{واکنش}} = R_{CO_2} = 0.009 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$R_{CO_2} = \frac{0.009 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}{1/8\text{ L}} = 0.005 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

۷۰

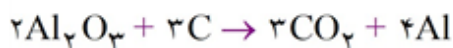
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مقدار آلومینیم لازم برای واکنش با 80 گرم (III) اکسید 70% خالص برابر است با:

$$\frac{\text{مول Al}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آهن (III) اکسید ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ mol Al}}{2} = \frac{80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{70}{100}}{1 \times 60} \Rightarrow x = 0.7 \text{ mol Al}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.7 \text{ mol}}{\left(\frac{20}{60}\right) \text{ h}} = 2.1 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

اکنون از روی معادله‌ی واکنش کلی سلول فرایند هال، سرعت متوسط تولید فرآورده‌ی آندی (CO_2) را به دست می‌آوریم:



$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{3}{4} \bar{R}_{\text{Al}} = \frac{3}{4} \left(\frac{2.1}{1}\right) = 1.575 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از سوختن یک گرم اتانول در مقایسه با سوختن یک گرم متانول، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

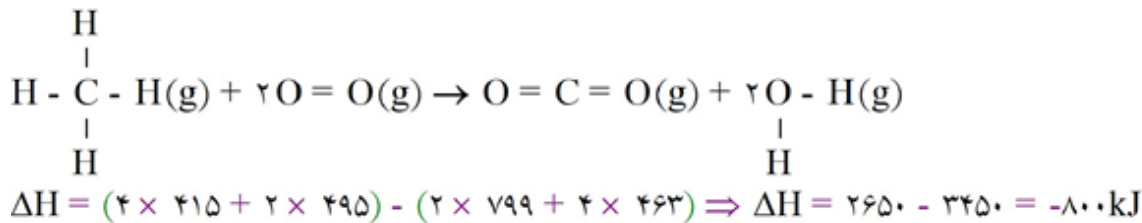
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق، به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن محلول، به سرعت بی‌رنگ می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): درست، محلول پتاسیم پدید نقش کاتالیزگری داشته و سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.
گزینه (۳): درست، با توجه به ساختار آن، یک اسید آروماتیک است.



گزینه (۴): درست، زیرا غلظت اکسیژن در هوا کم‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
با توجه به واکنش‌های ۱ و ۲، میانگین آنتالپی پیوندهای O-H و C-H به ترتیب برابر ۴۶۳ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول می‌باشد، بنابراین:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه (۱): درست
گزینه (۲): نادرست، گرمای آزاد شده در واکنش‌ها ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌ها) در مواد واکنش‌دهنده و فرآورده نیست.
گزینه (۳): درست
گزینه (۴): درست، پایداری الماس از گرافیت کم‌تر است (سطح انرژی الماس بالاتر است) و سوختن کامل الماس نسبت به گرافیت گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه (۱): درست
گزینه (۲): درست
گزینه (۳): درست، اما بیان دما توصیف یک ویژگی از ماده است.
گزینه (۴): نادرست، با توجه به جدول کتاب درسی، گرمای ویژه برخی جامدات از گازها کم‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

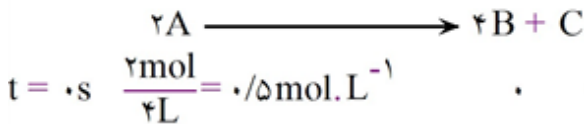
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۸

$$\bar{R}_{CO_2} = 2\bar{R}_{C_2H_2} = 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین طی مدت ۹۰ ثانیه، مقدار ۱/۲ مول C_2H_2 به طور کامل سوخته و مقدار ۱۵۶۰ کیلوژول گرما آزاد نموده است، پس آنتالپی سوختن آن:

$$\frac{1 \text{ mol}}{1/2 \text{ mol}} \frac{x = 1300 \text{ kJ}}{1560} \Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}} = -1300 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۹

$$t = 30 \text{ s} \quad 0.5 - 2x \quad 4x \quad x \Rightarrow [C] = x = 0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{مقدار A مصرف شده} = 2x \xrightarrow{x = 0.125} \Delta[A] = 2 \times 0.125 = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$R_A = \frac{\Delta n(A)}{\Delta T} = \frac{(0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 4 \text{ L}) \text{ mol}}{\left(\frac{30}{60}\right) \text{ min}} = 2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش می توان گفت که غلظت های بیان شده در جدول مربوط به ترکیب $C_{12}H_{22}O_{11}$ می باشد زیرا این ترکیب مصرف می شود. ۸۰

$$\bar{R}_{C_6H_{12}O_6} = 0.8 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \xrightarrow[\text{صفر تا ۳ ثانیه}]{\text{در بازه زمانی}} \bar{R}_{C_6H_{12}O_6} = 2\bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \xrightarrow{\div 2 \text{ L}} 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

اگر غلظت $C_{12}H_{22}O_{11}$ در $t = 3 \text{ s}$ را x بنامیم:

$$\bar{R}_{(C_{12}H_{22}O_{11})} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} = \frac{[-(x - 1/2)] \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{3 \text{ s}} \Rightarrow x = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(۰-۳)s

واکنش در $t = 4 \text{ s}$ به پایان رسیده است، بنابراین:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{[-(0.55 - 0.6)] \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{\left(\frac{1}{3600}\right)} \text{ h} = 180 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

(۳-۴)s

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- سریع سوختن قند آغشته شده به خاک باغچه، دچار نفخ نشدن بعضی افراد با مصرف کلم و افزایش سرعت تولید اکسیژن از تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور KI ← تأثیر کاتالیزگر
- سریع تر واکنش دادن پودر قرص جوشان نسبت به قرص کامل و سوختن گرد آهن پخش شده بر روی شعله آتش ← تأثیر افزایش سطح تماس
- سریع تر واکنش دادن قرص جوشان در آب گرم و سریع تر بی رنگ شدن محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در حضور گرما ← تأثیر افزایش دما
- سوختن الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن ← تأثیر افزایش غلظت

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، در زمان $t = 5s$ ، مقدار دو ماده a و b یکسان می شود، بنابراین می توان گفت:



$$t = 0 \quad 5 \text{ mol} \quad 0$$

$$t = 5s \quad 5 - 2x \quad 3x$$

$$\Rightarrow 5 - 2x = 3x \Rightarrow x = 1 \Rightarrow t = 5s \Rightarrow a = b = 3 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{b(0-5)} = \frac{(3 - 0) \text{ mol}}{5s} = \frac{3}{5} \text{ mols}^{-1}$$

واکنش در زمان $t = 10s$ به پایان رسیده است. از طرف دیگر چون مقدار نهایی ماده b با مقدار اولیه a برابر است، بنابراین می توان گفت:

$$\bar{R}_{b(5-10)} = \frac{(5 - 3) \text{ mol}}{(10 - 5)s} = \frac{2}{5} \text{ mols}^{-1}$$

$$\bar{R}_a = \frac{2}{3} \bar{R}_b = \frac{2}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{15} \text{ mols}^{-1}$$

$$\bar{R}_{b(0-5)} = \bar{R}_{a(5-10)} = \frac{\frac{3}{5} \text{ mols}^{-1}}{\frac{4}{15} \text{ mols}^{-1}} = \frac{9}{4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$O_2 \text{ مصرفی} = 0.25 \frac{\text{mol}}{s} \times 30s = 7.5 \text{ mol } O_2$$

$$\text{مصرفی } KClO_3 = 7.5 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } KClO_3}{3 \text{ mol } O_2} = 5 \text{ mol } KClO_3$$

$$\text{مقدار باقی مانده} = 10 \text{ mol} - 5 \text{ mol مصرفی} = 5 \text{ mol}$$

$$5 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{122.5 \text{ g } KClO_3}{1 \text{ mol } KClO_3} = 612.5 \text{ g } KClO_3$$

۸۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

آهنگ واکنش، کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد. با پودر کردن ذرات آهن، سطح تماس و در نتیجه سرعت سوختن آهن افزایش می‌یابد. آهنگ واکنش در گستره معینی از زمان (مثلاً ۱۰ سال) را سرعت واکنش می‌گویند که سرعت واکنش زنگ زدن آهن نسبت به سرعت تجزیه سلولز بیش‌تر است. در گروه فلزات قلیایی با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری آن‌ها با آب افزایش یافته و در نتیجه آهنگ تولید نور و گرما در بازه زمانی معین (سرعت) بیش‌تر می‌شود.

۸۵

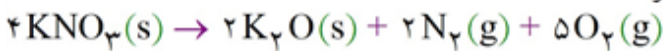
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. خرید به اندازه نیاز = کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف گوشت و لبنیات = کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط‌زیست
استفاده از غذاهای بومی و فصلی = کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده = طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر

۸۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بازدارنده‌های موجود در خوراکی‌ها (مانند لیکوپن) با به دام انداختن رادیکال‌ها و کاهش مقدار آن‌ها، سرعت واکنش‌های ناخواسته موجود در بدن را کاهش می‌دهند، ولی آن‌ها را متوقف نمی‌کنند.

۸۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



با توجه به این‌که حجم ظرف بر روی سرعت واکنش مواد جامد تأثیری ندارد، بنابراین ماده گازی که کوچک‌ترین ضریب استوکیومتری را دارد، دارای کم‌ترین مقدار سرعت واکنش است (گاز N_2).

۸۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت مایع یا جامد، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

۸۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال، فرمول مولکولی اسید A به صورت $\text{C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_4$ است. واضح است که بر اثر سوختن کامل یک مول از اسیدی با n اتم کربن، n مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. به این ترتیب، با توجه به داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{C}_n\text{H}_{7n}\text{O}_4}} = 4 \Rightarrow \frac{n}{1} = 4 \Rightarrow n = 4$$

به این ترتیب، معادله موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن کامل اسید A به صورت زیر خواهد بود:

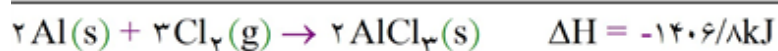
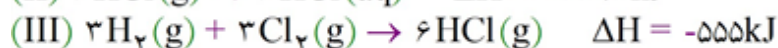
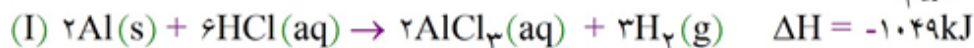


$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = \frac{4}{5} = 0.8$$

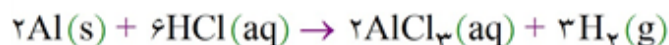
۹۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\bar{R}_{Al} = 5/6 \frac{mLH_2}{s} \times \frac{60s}{1min} \times \frac{1molH_2}{22400mLH_2} \times \frac{2molAl}{3molH_2} \times \frac{27gAl}{1molAl} = 0.27g \cdot min^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$?gAg = 500g \times \frac{25gAg}{100g} = 125gAg$$

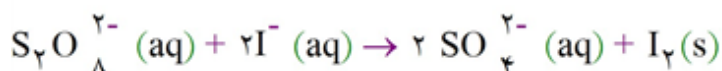
$$Q_{Ag} = 125g \times 0.2J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1} \times 15^\circ C = 375J$$

$$Q = mc\Delta\theta = 2625J - 375J = 2250J$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$2250J = 375g \times c \times 15^\circ C \Rightarrow c = 0.4J \cdot g^{-1} \cdot C^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$? \text{ MOL } I^- = 88/9g I_2 \times \frac{1molI_2}{254gI_2} \times \frac{2molI^-}{1molI_2} = 0.7 \text{ mol } I^-$$

$$\bar{R} = \left| \frac{\Delta n}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0.7 \text{ mol}}{\frac{175}{60}} \right| = 0.24 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

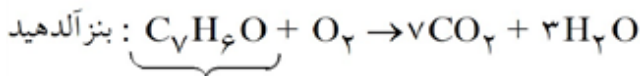
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، چربی‌ها ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات‌ها دارند و با افزودن بنزوئیک اسید به عنوان نگهدارنده به غذاها، سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد آنها، کاهش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۶

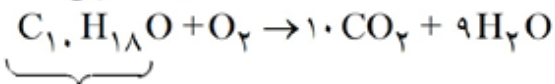
۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۰	زمان
۶۴/۵	۶۴/۵۵	۶۴/۶۶	۶۴/۸۸	۶۵/۳۲	۶۵/۹۸	جرم مخلوط
	۶۵/۹۸	۶۵/۹۸				
۱/۴۸	- ۶۴/۵۵	- ۶۴/۶۶	۱/۱	۰/۶۶	۰	جرم CO _۲
	۱/۴۳	۱/۳۲				

R _{CO_۲}	Δn _{CO_۲}	n _{CO_۲}	زمان
		۰	۰
۱/۵ × ۱۰ ^{-۳}	۱/۵ × ۱۰ ^{-۲}	۱/۵ × ۱۰ ^{-۲}	۱۰
۱ × ۱۰ ^{-۳}	۱ × ۱۰ ^{-۲}	۲/۵ × ۱۰ ^{-۲}	۲۰
۵ × ۱۰ ^{-۴}	۵ × ۱۰ ^{-۳}	$\frac{۱/۳۲}{۴۴} = ۰/۰۳$	۳۰
۲/۵ × ۱۰ ^{-۴}	۲/۵ × ۱۰ ^{-۳}	$\frac{۱/۴۳}{۴۴} = ۰/۰۳۲۵$	۴۰
۱/۱ × ۱۰ ^{-۴}	۱/۱ × ۱۰ ^{-۳}	۰/۰۳۳۶	۵۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۷

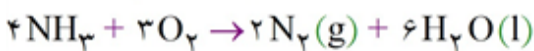
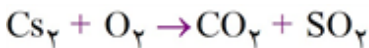


X: درصد مولی



y: درصد مولی

$$-10 \begin{cases} 3x + 9y = 7/8 \\ 7x + 10y = 9/4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0/2 \\ y = 0/8 \end{cases}$$



$$\frac{1}{4 \times 17} = \frac{?}{1530} \Rightarrow ? = 22/5 \Rightarrow \frac{?}{76} = \frac{22/5}{1075} \Rightarrow ? = 1/59$$

$$\frac{1}{4} = \frac{?}{2} \Rightarrow ? = 0/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۸



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2} \xrightarrow{\text{واکنش } \bar{R} \text{ در } 2 \text{ ثانیه } 4} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|0.0249 - 0.03|}{2 \times 2 \text{ زمان}} = 0.001275 \frac{\text{mol}}{\text{lit. s}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2} \xrightarrow{\text{واکنش } \bar{R} \text{ در } 10 \text{ ثانیه آخر}} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{|0.0084 - 0.0209|}{2 \times 10} = 0.000625 \frac{\text{mol}}{\text{lit. s}}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش}} \text{ در } 2 \text{ ثانیه } 4 \text{ ام}}{\bar{R}_{\text{واکنش}} \text{ در } 10 \text{ ثانیه آخر}} = \frac{0.001275}{0.000625} = 2.04$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انرژی به دست آمده در نتیجه‌ی خوردن این وعده‌ی غذایی:

$$E = (\text{تخم مرغ} \times 140 \times 4200) + (\text{نان} \times 1/46 \times 250 \times 4200) + (\text{سیب زمینی} \times 0/5 \times 70 \times 4200) = 2268 \text{ kJ}$$

انرژی موردنیاز برای تپش ۲۴ ساعته قلب:

$$E = 24 \times 60 \times 75 \times 1 = 108 \text{ kJ} \Rightarrow \frac{2268}{108} = 21 \text{ روز}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

(آ) درست - ۳ اتم N هر کدام ۱ جفت e ناپیوندی و ۱ اتم O که ۲ جفت e پیوندی دارد.

(ب) غلط - در مولکول موردنظر گروه کتونی وجود ندارد.

(پ) غلط - فرمول مولکولی مولکول موردنظر $C_{19}H_{24}N_3O$ است.

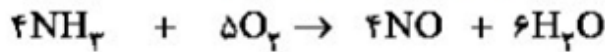
$$\frac{C}{N} = \frac{19}{3} = 6/3 \text{ - درست}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی ترکیب‌ها:

(آ) هر دو ترکیب سیکلوهگزان و ۴-متیل - ۲-پتن دارای فرمول مولکولی C_6H_{12} هستند.(ب) فرمول مولکولی اتانول به صورت C_2H_6O و فرمول مولکولی دی‌اتیل اتر به صورت $C_4H_{10}O$ است.(پ) هر دو ترکیب ۳-اتیل پنتان و ۲-متیل هگزان دارای فرمول مولکولی C_7H_{16} هستند.(ت) فرمول مولکولی ۲-هپتانول به صورت $C_7H_{14}O$ و فرمول مولکولی بنزآلدهید به صورت C_7H_6O است.

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



$$\begin{array}{l} t=0: \quad \quad \quad 5 \quad \quad \quad 5 \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad 0 \\ T=40\text{s} \quad 5-4x \quad \quad 5-5x \quad \quad 4x \quad \quad 6x \\ t=190\text{s}: \quad 5-4x-4y \quad 5-5x-5y \quad 4x+4y \quad 6x+6y \end{array}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$5 - 4x = 6x \Rightarrow x = 0.5$$

$$1/2 (5 - 5x - 5y) = 4x + 4y \xrightarrow{x=0.5} y = 0.1$$

$$\bar{R}_{\text{NO}} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{4y \text{ mol}}{4 \text{ L} \left(\frac{190 - 40}{60} \right) \text{ min}} = \frac{0.4}{4 \times 2/5} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{4} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سهم تولید گاز گلخانه‌ای CO_2 در ردپای غذا، به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$? \text{kJ} = 1 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{1410 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 50.35 \text{ kJ}$$

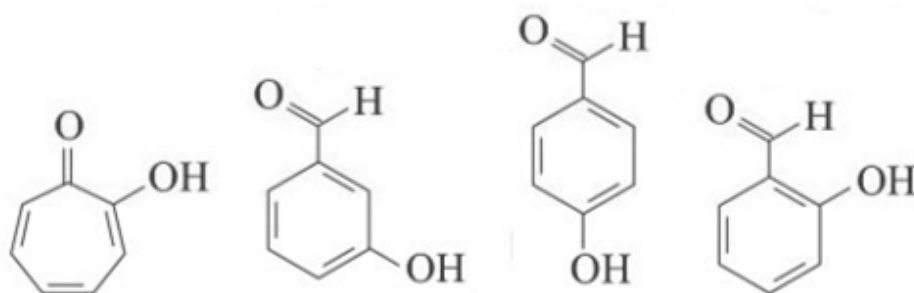
$$? \text{kJ} = 1 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 52 \text{ kJ}$$

$$? \text{kJ} = 1 \text{ g C}_3\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4}{40 \text{ g C}_3\text{H}_4} \times \frac{1938 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4} = 48.45 \text{ kJ}$$

$$? \text{kJ} = 1 \text{ g C}_3\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6}{42 \text{ g C}_3\text{H}_6} \times \frac{2058 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6} = 49 \text{ kJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرمول بنزویک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ است. فرمول مولکولی ترکیب‌های حلقوی

زیر نیز به صورت $C_7H_6O_2$ بوده و هر کدام دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($-OH$) و کربونیل ($-C(=O)-$) هستند.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$?kJ = 0.27 \text{ mol } C_7H_6O_2 \times \frac{1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 351 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 351000 \text{ J} = 5000 \text{ g} \times 0.45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 156^\circ \text{ C}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 500 \text{ g} \times 4.2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 15^\circ \text{ C} \Rightarrow Q = 31500 \text{ J}$$

$$?g \text{ CaCl}_2 = 31500 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{83 \text{ kJ}} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 42.12 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا، طبق شواهد تجربی، تهیهی آمونیاک به روش هابر یک واکنش دو مرحله‌ای است. گرمای سوختن کامل یک گرم اتان، کم‌تر از گرمای سوختن کامل یک گرم متان است و چربی، ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q = \underbrace{(m_1 C_1 \Delta\theta)}_{\text{Au}} + \underbrace{(m_2 C_2 \Delta\theta)}_{\text{Cr}} \Rightarrow 40 = \underbrace{(m_1 \times 0.13 \times 10)}_{1/2 m_1} + \underbrace{(m_2 \times 0.45 \times 10)}_{4/5 m_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} 40 = 1/3 m_1 + 4/5 m_2 \\ 40 = m_1 + m_2 \end{array} \right\} m_1 = 15/625 \text{ g Au} \Rightarrow \frac{15/625}{20} \times 100 = 78\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در ساختار آن، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

$$Q = mc\Delta\theta$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: (۱۱۴)

$$۱۳۲۰۰۰\text{J} = ۱۰۰۰\text{g} \times ۴/۲\text{J.g}^{-۱}\text{.}^{\circ}\text{C}^{-۱} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۳۱/۴^{\circ}\text{C}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۵)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزودن کاتالیزگر مناسب، شیب منحنی غلظت-زمان بیش تر شده، اما مقدار نهایی محصول تولید شده تغییر نخواهد کرد. (۱۱۶)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها: (۱۱۷)

الف) نادرست، ردپای غذا در تولید گازهای گلخانه‌ای به مراتب بیش تر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

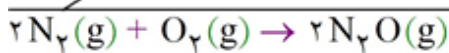
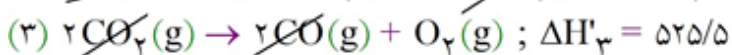
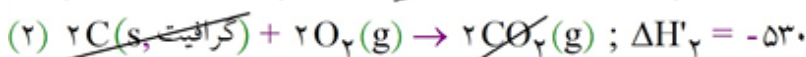
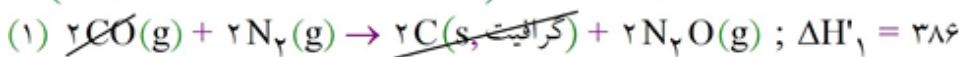
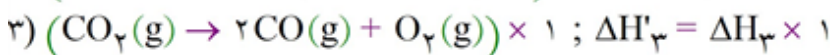
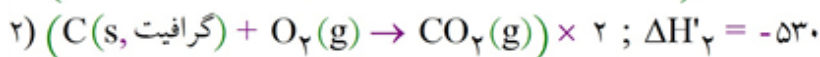
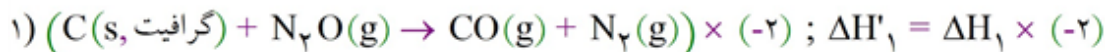
ب) نادرست، چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد.

ج) درست، آمارها نشان می‌دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است $\left(\frac{۱}{۷}\right)$.

د) نادرست، با توجه به نمودار کتاب درسی، در حال حاضر مساحت مورد نیاز برای تأمین غذا حدود ۱/۳ برابر مساحت زمین است و اگر با روند کنونی الگوی مصرف ادامه پیدا کند به دو برابر مساحت زمین نیاز خواهد بود که این نسبت ۱/۵ $\approx \frac{۲}{۱۳}$ از ۲ برابر کم تر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به کمک قانون هس، آنتالپی واکنش (۴) را به دست می‌آوریم. برای این منظور واکنش (۱) (۱۱۸)

را در ۲- ضرب می‌کنیم (برای N_2)، واکنش (۲) را در ۲ (برای حذف (گرافیت، C(s)) و واکنش (۳) را در ۱+ ضرب می‌کنیم و بدون تغییر قرار می‌دهیم (برای حذف CO_2) و سپس آنتالپی آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

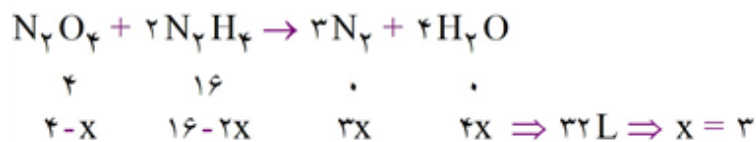


$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = ۳۸۶ - ۵۳۰ + ۵۲۵/۵ = ۳۸۱/۵\text{kJ}$$

حال باید طبق استوکیومتری واکنش بینیم برای مبادله شدن ۸۳/۸۲ کیلوژول انرژی، چند گرم N_2O طی این واکنش تولید می‌شود:

$$? \text{g N}_2\text{O} = ۸۳/۸۲\text{kJ} \times \frac{۲\text{ mol N}_2\text{O}}{۳۸۱/۵\text{kJ}} \times \frac{۴۴\text{g N}_2\text{O}}{۱\text{ mol N}_2\text{O}} = ۱۹/۳۳\text{g N}_2\text{O} = ۱۹/۳\text{g N}_2\text{O}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۹)



$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{9}{22/4 \times 120} = 3/3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۰)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NO}_2} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$1 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 60 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \xrightarrow{\times 2} 120 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۱)

$$? \text{ mol CO}_2 = 1120 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ ml}} = 0.05 \text{ mol}$$

$$? \text{ mol HCl} = 0.05 \text{ mol} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.1$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{0.1}{2 \times 60} = \frac{1}{1200} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: (۱۲۲)

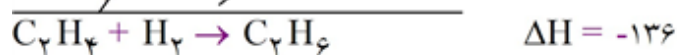
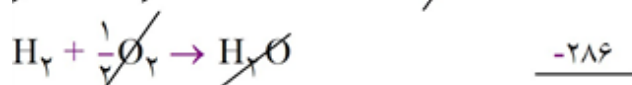
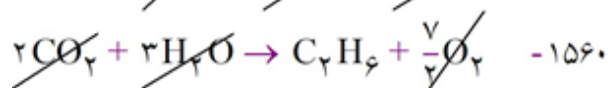
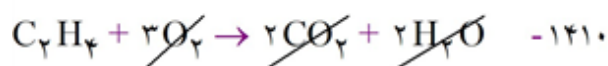
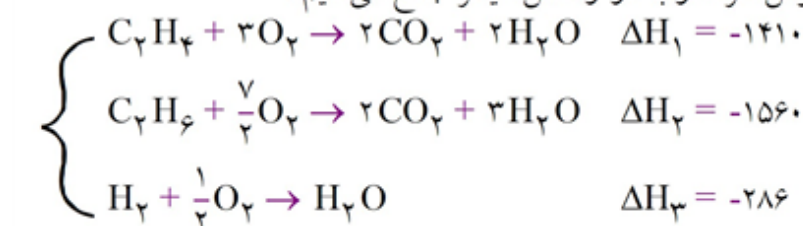
گزینه (۱): با توجه به این که گرماسنج لیوانی عایق کاملی در مقابل گرما نمی‌باشد، اگر واکنش با سرعت بسیار کمی در آن انجام شود، اتلاف حرارتی بیش‌تر بوده و مقدار محاسبه شده، خطای زیادی خواهد داشت.

گزینه (۲): با استفاده از گرماسنج لیوانی می‌توان آنتالپی واکنش‌هایی را به دست آورد که در فاز محلول انجام می‌شوند.

گزینه (۳): با استفاده از دو لیوان یک‌بار مصرف (پلی‌استایرنی) و درپوش یونولیتی، سامانه‌ای عایق ایجاد می‌شود.

گزینه (۴): تغییر دمای اندازه‌گیری شده با استفاده از جرم مواد موجود در گرماسنج و گرمای ویژه آن‌ها به گرمای واکنش در فشار ثابت (آنتالپی) تبدیل می‌گردد. با تغییر حجم مواد، گرمای اندازه‌گیری شده متفاوت خواهد بود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش دوم را معکوس کرده و با دو واکنش دیگر جمع می‌کنیم: (۱۲۳)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) گروه عاملی آرایش منظمی از اتمها است که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

ب) ترکیب‌های آلی با گروه عاملی داده شده و در حالت زنجیری و سیرشده، ایزومر هم بوده و فرمول مولکولی $C_n H_{2n+1} O$ دارند.

ج) طعم و بوی گشنیز و رازیانه به‌طور عمده وابسته به وجود این گروه‌های عاملی است. ترکیب آلی در گشنیز گروه عاملی هیدروکسیل، در رازیانه گروه عاملی اتری و در بادام گروه عاملی آلدهیدی دارد.

د) در ایزومرهای الکلی و اتری، به دلیل وجود گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) در الکلها و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$[(4 \times 415) + 3x] - 2728 = -348 \Rightarrow 3x = 2728 - 348 - 1660 \Rightarrow 3x = 720 \Rightarrow x = 240$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چه قدر طول یک پیوند کووالانسی کوتاه‌تر باشد، آن پیوند محکم‌تر و آنتالپی پیوند آن بیشتر است. با توجه به گزینه‌ها، HF کوتاه‌ترین پیوند را داشته و تشکیل آن از دیگر گزینه‌ها گرمای بیش‌تری آزاد می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta [NO_2] = 2 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow \Delta [O_2] = 1 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{\frac{30}{60}} = 2 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{13/44}{22/4} \text{mol} \times \frac{1}{30 \text{s}} = 2 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \frac{2}{3} \bar{R}_{O_2} = \frac{2}{3} \times 2 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{s}^{-1} = 13 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

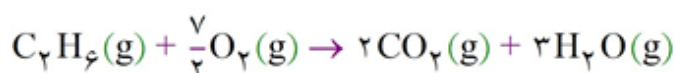
$$[\text{گاز}] = \frac{2 \text{mol}}{4L} = \frac{1}{2} \text{mol} \cdot L^{-1}$$

$$\bar{R} = \frac{\frac{1}{2} \text{mol} \cdot L^{-1}}{10 \text{s}} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} = 3 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انفجار یک واکنش شیمیایی بسیار سریع است که در آن مقدار کمی ماده منفجره جامد یا مایع تولید حجم زیادی از گازهای داغ می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای مقایسه گرمای سوختن ابتدا به تعداد کربن‌ها توجه می‌کنیم، هرچه قدر تعداد کربن‌ها بیشتر باشد، گرمای سوختن بیش‌تر است و در مواردی که کربن‌ها برابر است به تعداد هیدروژن توجه می‌کنیم که با تعداد هیدروژن نیز رابطه مستقیم دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۳۳)



مجموع ΔH پیوند مواد حاصل - مجموع ΔH پیوند مواد اولیه = ΔH

$$\Delta H = 6\Delta H(C-H) + \Delta H(C-C) + \frac{7}{2}\Delta H(O=O) - 4\Delta H(C=O) - 6\Delta H(O-H)$$

$$\Delta H = 6a + b + \frac{7}{2}c - 4d - 6e$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هنگام نوشیدن شیر گرم، ابتدا شیر با بدن ($37^\circ C$) هم‌دما شده و فرآیندی گرماده خواهد داشت ($Q_1 < 0$). بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرآیند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد ($Q_2 < 0$).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد: (۱۳۵)

الف) درست (ب) درست (د) درست

ج) نادرست، وجود پوست میوه‌ها مانع از ورود اکسیژن و باکتری می‌شود و زمان ماندگاری را افزایش می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل «الف» مربوط به واکنش: $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$ و شکل «ب» نوعی واکنش سوختن است. (۱۳۶)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش «د» بیشترین گرما آزاد می‌شود چون مواد اولیه ناپایدارترین و محصولات پایدارترین حالت خود را دارند. (۱۳۷)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد. (۱۳۸)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بدون شرح! (۱۳۹)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. افزایش دما، سرعت تمامی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد. (۱۴۰)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۴۱)

• بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. این مطلب اثر غلظت بر روی سرعت واکنش را بیان می‌کند.

• واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است، زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.

• شعله‌ی آتش گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود. این مطلب نشان می‌دهد که با افزایش سطح تماس، می‌توان سرعت انجام واکنش‌ها را افزایش داد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. (۱۴۲)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید بدانیم که ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات با هم برابر است. اکنون فرض کنیم یک گرم از این میوه در دسترس است:

جرم پروتئین : ۰/۲ g

جرم کربوهیدرات : ۰/۴ g

جرم چربی : ۰/۲ g

ارزش سوختی : $(۰/۲ \times ۳۸) + (۰/۲ \times ۱۷) + (۰/۴ \times ۱۷) = ۱۷/۸ \text{kJ.g}^{-۱}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا باید بدانیم که واکنش مورد نظر گرماده است:



از طرفی برای تعیین آنتالپی یک واکنش می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده کرد:

$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$

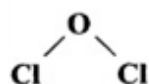
$$\Delta H = [\Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})] - [2\Delta H(\text{H}-\text{Cl})] < 0$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) < 2\Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta H(\text{H}-\text{H}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})}{2} < \Delta H(\text{H}-\text{Cl})$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به مقدار انرژی لازم برای شکسته شدن یک مول پیوند اشتراکی (کوالانسی) در حالت گازی و تبدیل آن به دو اتم گازی مجزا، آنتالپی پیوند می‌گویند.

دقت کنید: هر مولکول Cl_2O شامل دو پیوند $\text{Cl}-\text{O}$ است، به همین دلیل ضریب $\frac{1}{2}$ برای Cl_2O استفاده شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) NaCl یک ترکیب یونی است و پیوند میان سدیم و کلر نیز از نوع یونی می‌باشد.

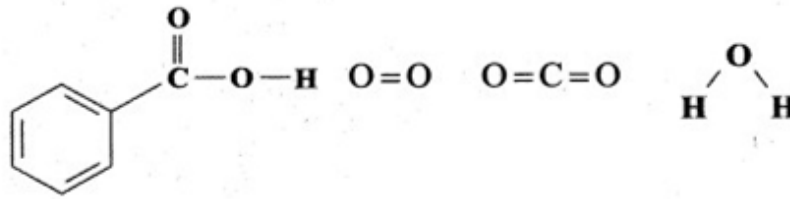
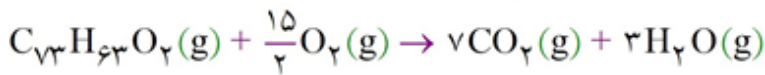
(۲) به جای اتم‌های H و F ، مولکول‌های H_2 و F_2 تولید شده است.

(۳) حالت فیزیکی I_2 به جای گاز، جامد نوشته شده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واکنش مورد نظر ۲ مول آمونیاک تجزیه شده است:

$$? \text{ k cal} = 2 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 \text{ L NH}_3}{0.68 \text{ g NH}_3} \times \frac{144 \text{ kJ}}{80 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ k cal}}{4.18 \text{ kJ}} \approx 21.5 \text{ k cal}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها]

$$\Delta H = [\Delta H(C-H) + 4\Delta H(C-C) + 3\Delta H(C=C) + \Delta H(C=O)$$

$$+ \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H) + \frac{15}{2}\Delta H(O=O)] - [14\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)]$$

$$= \left[5(415) + 4(350) + 3(615) + 800 + 380 + 465 + \frac{15}{2}(500) \right] - [14(800) + 6(465)]$$

$$= 10715 - 13990 = -3275 \text{ kJ}$$

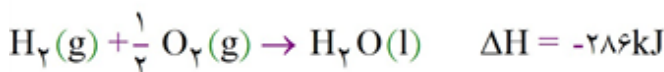
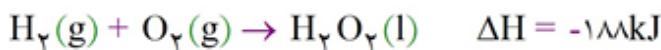
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقایسه‌ی میان گرمای سوختن مولی ترکیب‌های آلی داده‌شده، با فرض شرایط یکسان به صورت زیر است:

اتین > اتانول > اتن > اتان: گرمای سوختن مولی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ارزش سوختی سه ماده‌ی غذایی مورد نظر در جدول زیر آورده شده است:

پروتئین	چربی	کربوهیدرات	ماده‌ی غذایی
۱۷	۳۸	۱۷	ارزش سوختی (kJ.g^{-1})

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش‌های زیر و ΔH آن‌ها می‌توان نتیجه گرفت که آب پایدارتر از هیدروژن پراکسید است.



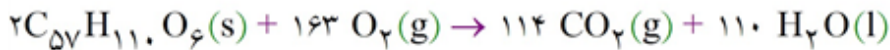
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شیمی‌دان‌ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم‌ارز با آنتالپی واکنشی می‌دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرچه مولکول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش ساده‌تر باشند، آنتالپی محاسبه‌شده با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، تفاوت کمتری با داده‌های تجربی دارد. مولکول‌های موجود در واکنش $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$ در مقایسه با سه واکنش دیگر ساده‌تر بوده و برای پیوندهای موجود در آن برخلاف سه واکنش دیگر، نیازی به استفاده از میانگین آنتالپی پیوند نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سه ماده‌ی پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

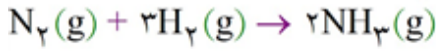
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. ۱۵۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش اکسایش چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر، به صورت زیر است: ۱۵۵



$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{163}{114} \approx 1/43$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است: ۱۵۶



$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 2 \times 1/2 \text{ mol.s}^{-1} = 2/4 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 2 \times 1/2 \text{ mol.s}^{-1} = 2/4 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$R_{NH_3} = \frac{\Delta n (NH_3)}{\Delta t} \Rightarrow 24 \text{ mol.s}^{-1} = \frac{\Delta n (NH_3)}{(30 \times 60) s} \Rightarrow \Delta n (NH_3) = 4320 \text{ mol}$$

مطابق معادله‌ی واکنش با مصرف ۴ مول از واکنش‌دهنده‌ها (۳ مول هیدروژن و ۱ مول نیتروژن)، ۲ مول آمونیاک تولید می‌شود. بنابراین می‌توان گفت در دما و فشار ثابت، با مصرف ۴V حجم از واکنش‌دهنده‌ها، ۲V حجم آمونیاک تولید شده و ۲V حجم از حجم گازهای درون ظرف کم می‌شود.

$$\text{حجم از حجم گازهای درون ظرف کم می‌شود} = \text{حجم آمونیاک تولیدی} = 4320 \text{ mol} \times \frac{20 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 86/4 \text{ m}^3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۱۵۷

$$q = mc\Delta\theta$$

$$q = 80 \text{ g} \times 0/6 \text{ Jg}^{-1} \text{ C}^{-1} \times (45 - 20)^\circ \text{C} = 1200 \text{ J} = 1/2 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۱۵۸

$$\text{g شیر} = 17 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g شیر}}{3 \text{ kJ}} = 5/6 \text{ شیر}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش اول نصف شود. ۱۵۹

واکنش دوم در سه ضرب شود.

واکنش سوم معکوس شده و در ۳ ضرب شود.

$$\frac{1010 \times 4 \text{ gr } H_2}{571/8} = 7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الف) درست ب) درست د) درست ۱۶۱

ج) نادرست - جنبش‌های نامنظم ذره‌ها: جامد > مایع > گاز

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۶۲

گزینه (۱): درست

گزینه (۲): گشتاور دوقطبی مولکول‌های هگزان تقریباً برابر صفر است.

گزینه (۳): درست

گزینه (۴): درست

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های گرماده انرژی از سامانه به محیط جریان می‌یابد. ۱۶۳

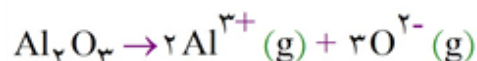
در فرآیند گرماده فراوده‌ها در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید ۱۶۴

می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ΔH فروپاشی شبکه‌ی ترکیب اصلی سازنده‌ی بوکسیت یعنی Al_2O_3 ، برابر با آنتالپی ۱۶۵

معادله‌ی واکنش زیر است:



مطابق قانون هس، برای رسیدن به این واکنش باید واکنش (VIII) را وارونه و ضرایب آن را در عدد $\frac{1}{4}$ ضرب کرده،

ضرایب هر کدام از واکنش‌های (I)، (II)، (III) و (V) را در عدد ۲ ضرب کرده، ضرایب واکنش (IV) را در عدد $\frac{3}{4}$

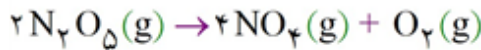
ضرب کرده، ضرایب هر کدام از واکنش‌های (VI) و (VII) را در عدد ۳ ضرب کرده و سپس هر هشت واکنش را

با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta H = -\frac{1}{4}\Delta H_{VIII} + 2[\Delta H_I + \Delta H_{II} + \Delta H_{III} + \Delta H_{IV}] + \frac{3}{4}\Delta H_{IV} + 3[\Delta H_{VI} + \Delta H_{VII}]$$

$$= -\frac{1}{4}(-1678) + 2[577 + 1816 + 2745 + 968] + \frac{3}{4}(496) + 3[-142 + 844] = 159.1 \text{ kJ}$$

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



$$\bar{R}_{\text{O}_2}(0 - 20\text{ s}) = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{\left(20 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}\right)} = 0.12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2}(0 - 20\text{ s}) = 4\bar{R}_{\text{O}_2} = 4 \times 0.12 = 0.48 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

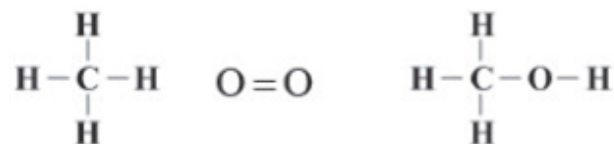
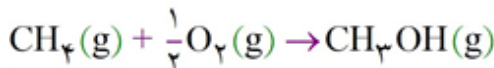
از آنجا که با گذشت زمان، سرعت واکنش‌ها کاهش می‌یابد، سرعت متوسط تولید گاز NO_2 در ۳۰ ثانیه‌ی اول، کمتر از ۲۰ ثانیه‌ی اول است (حذف گزینه‌ی ۱). به همین ترتیب، سرعت متوسط تولید NO_2 در ۳۰ ثانیه‌ی اول، بیشتر از ۴۰ ثانیه‌ی اول است:

$$\bar{R}_{\text{O}_2}(0 - 40\text{ s}) = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{(0.04 + 0.03) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{\left(40 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}\right)} = 0.105 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = 4\bar{R}_{\text{O}_2} = 4 \times 0.105 = 0.42 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید NO_2 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.

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



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H(\text{C}-\text{H})$$

$$\Rightarrow \Delta H = \left[4\cancel{\Delta H(\text{C}-\text{H})} + \frac{1}{2}\Delta H(\text{O}=\text{O}) \right] - \left[3\cancel{\Delta H(\text{C}-\text{H})} + \Delta H(\text{C}-\text{O}) + \Delta H(\text{O}-\text{H}) \right]$$

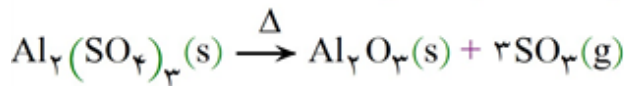
$$\Rightarrow \Delta H = \left[415 + \frac{1}{2}(495) \right] - [380 + 463] = -180.5 \text{ kJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۱۶۹

$$? \text{ mol CO}_2 = \frac{2}{24} \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} = 0.1 \text{ mol CO}_2$$

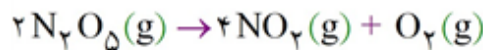
$$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{60 \text{ s}} \cong 1.67 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۰گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۱گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، گرمای ویژه اتانول از سدیم کلرید بیشتر است. ۱۷۲گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، یکای دما در سامانه SI، کلوین (K) است و نماد آن T است. ۱۷۳گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۴گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی آلومینیم سولفات به صورت زیر است: ۱۷۵

$$\bar{R}_{\text{SO}_2} = \frac{2}{4} \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 5 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.075 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{3} \bar{R}_{\text{SO}_2} = \frac{1}{3} \times 0.075 = 0.025 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} \Rightarrow 0.025 \text{ mol.min}^{-1} = \frac{\frac{60}{100} \times \frac{68}{4} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{342 \text{ g}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است: ۱۷۶

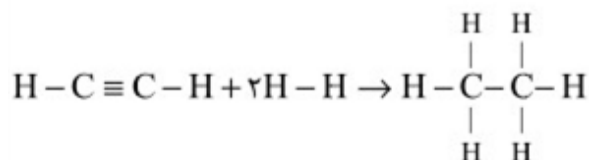
در دما و فشار ثابت، به ازای تجزیه‌ی ۲V حجم واکنش‌دهنده، ۵V حجم فراورده تولید می‌شود و ۳V بر حجم گازها افزوده می‌شود. اکنون با یک تناسب ساده، حجم N₂O₅ تجزیه شده به دست می‌آید.

افزایش حجم گازها ~ حجم N₂O₅

$$\left[\begin{array}{cc} 2V & 3V \\ x & 33/6L \end{array} \right] \Rightarrow x = 22/4L$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{\left| \frac{22}{4} \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4 \text{ L}} \right|}{2 \text{ min}} = 0.5 \text{ mol.min}^{-1}$$

۱۷۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
زیرا داریم:



(مجموع انرژی پیوندهای تشکیل شده) - (مجموع انرژی پیوندهای شکسته شده) = آنتالپی واکنش

$$= [(\Delta H_{\text{C}\equiv\text{C}}) + (2\Delta H_{\text{C}-\text{H}}) + (2\Delta H_{\text{H}-\text{H}})] - [(6\Delta H_{\text{C}-\text{H}}) + (\Delta H_{\text{C}-\text{C}})]$$

$$= [(839) + (2 \times 415) + (2 \times 436)] \text{kJ} - [(6 \times 415) + (348)] \text{kJ} = -297 \text{kJ}$$

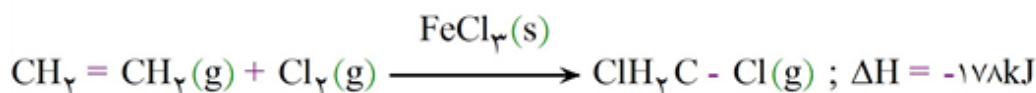
۱۷۸) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۷۹) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، نان، شکر و برنج، دارای مواد قندی زیادی هستند.

۱۸۰) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۸۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، انرژی سوختن چربی‌ها نسبت به قندها بیشتر است.

۱۸۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، با انجام محاسبه می‌توان دریافت که ΔH واکنش داده شده، برابر با -178 کیلوژول است. نام فراورده این واکنش، ۱، ۲-دی‌کلرو اتان است و آهن (III) کلرید در این واکنش، نقش کاتالیزگر را داشته و یک ترکیب یونی است.

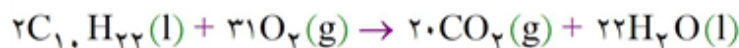


۱۸۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، در ساختار بنزوئیک اسید، چهار جفت الکترون ناپیوندی بر روی دو اتم اکسیژن وجود دارد.

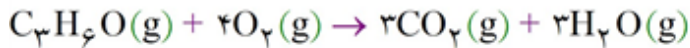
۱۸۴) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به جرم مولی ترکیب پیشنهاد شده در متن سؤال، می‌توان نوشت:

$$\frac{1 \text{g}}{(780 + x) \text{g}} \times \frac{1/97 \text{kJ}}{1741/48 \text{kJ}} \Rightarrow (780 + x) \text{g} \times 1/97 \text{kJ} = 1741/48 \text{kJ} \times 1 \text{g} \Rightarrow x = 104$$

۱۸۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\bar{R} = \frac{710 \text{gC}_1\text{H}_{22} \times 20 \times 22/4 \text{L} \times 1 \text{min}}{2 \times 142 \text{g.mol} \times 7 \text{min} \times 60 \text{s}} = 2/67 \text{L.s}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: (۱۸۶)

$$\Delta H = \frac{58g \times 128/4kJ}{4/35g} = 1712kJ$$

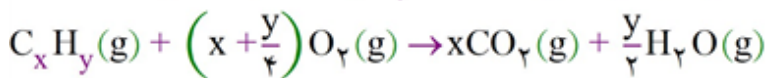
که درباره ترکیب گزینه ۲ به صورت زیر است،

$$\Delta H = (\text{مجموع انرژی‌های پیوندهای تشکیل شده}) - (\text{مجموع انرژی‌های پیوندهای شکسته شده})$$

$$= (5 \times CH + 1 \times C = C + 1 \times C - C + 1 \times O - H + 1 \times C - O + 4O = O)$$

$$- (6 \times C = O + 6 \times O - H) = (5 \times 415 + 1 \times 614 + 348 + 463 + 380 + 4 \times 495) kJ$$

$$- (6 \times 799 + 6 \times 463) kJ = -1712kJ$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۸۷)گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن کامل هیدروژن C_xH_y به صورت زیر است: (۱۸۸)

برای کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید شده داریم:

$$\frac{\text{جرم کربن دی‌اکسید تولی شده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب مولی}} = \frac{\text{بخار آب تولید شده}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب مولی}} \Rightarrow \frac{7/7gCO_2}{x \times 44} = \frac{3/15gH_2O}{\frac{y}{2} \times 18}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{2} \text{ یا } \frac{y}{x} = 2$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{CO_2}} = \frac{x + \frac{y}{4}}{x} = 1 + \frac{1}{4} \left(\frac{y}{x}\right) = 1 + \frac{1}{4}(2) = 1/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جرم طلا در آلیاژ را برابر با a گرم در نظر می‌گیریم. (۱۸۹)

$$Q = mc\Delta\theta$$

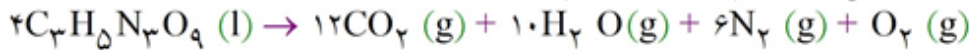
$$18 = [(a \times 0/125) + ((10 - a) \times 0/4)] \times 10 \Rightarrow 0/125a + 4 - 0/4a = 1/8$$

$$\Rightarrow 2/2 = 0/275a \Rightarrow a = 8g$$

$$\%Au = \frac{8g}{10g} \times 100 = \%80$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۹۰)گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در این واکنش، وجود نمک در آب تأثیری بر سرعت واکنش ندارد. (۱۹۱)گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۹۲)گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، انرژی پیوند با شعاع اتم‌ها و چندگانگی پیوند رابطه معکوس دارد. بنابراین، انرژی پیوندهای یگانه، کمتر از انرژی پیوندهای دوگانه یا سه‌گانه است. (۱۹۳)گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۹۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق به ازای مصرف ۴ مول واکنش دهنده، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود، اما همان‌طور که در نمودار می‌بینید، طی مدت ۴۵ ثانیه، ۲ مول گاز اکسیژن تولید شده است، بنابراین با فرض بازده ۱۰۰٪، باید در این مدت، ۸ مول واکنش دهنده تجزیه شده باشد، در صورتی‌که مطابق نمودار ۱۰ مول واکنش دهنده تجزیه شده است. در نتیجه بازده واکنش ۱۰۰٪ نبوده است. تا همین‌جا مشخص است که بازده برابر ۸۰٪ است، برای درک بیش‌تر به محاسبات زیر توجه کنید:

$$? \text{mol } O_2 (\text{مقدار نظری}) = 10 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} = 2.5 \text{ mol } O_2 (\text{مقدار نظری})$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} \times 100 = 80\%$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol } O_2}{\left(\frac{45}{60}\right) \text{ min}} = 2.66 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار نزولی مربوط به واکنش دهنده (SO_3) است. ابتدا شمار مولهای SO_3 را در ثانیه بیستم به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow 0.9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{-(x - 0.5) \text{ mol}}{\left(\frac{20}{60}\right) \text{ min}} \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol}$$

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:

$$\bar{R}_{O_2} [0 - 20] = \frac{1}{2} \bar{R}_{SO_3} = \frac{1}{2} \times 0.9 = 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} [0 - 20] = \frac{\Delta n (O_2)}{\Delta t} \Rightarrow 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\Delta n (O_2)}{\left(\frac{20}{60}\right) \text{ min}} \Rightarrow \Delta n (O_2) = 0.15 \text{ mol}$$

به این ترتیب تا ثانیه بیستم، 0.15 مول O_2 و تا ثانیه‌ی چهارم، 0.20 مول O_2 تولید شده است. همچنین با توجه به ضرایب مولی SO_3 و O_2 ، به راحتی نتیجه می‌شود که تا ثانیه بیستم، 0.30 مول SO_3 و تا ثانیه‌ی چهارم، 0.40 مول SO_3 در ظرف وجود داشته، یعنی مجموع مول فراورده‌ها در ثانیه بیستم برابر 0.45 و در ثانیه‌ی چهارم 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:

$$\Delta n [20 - 30] > \Delta n [30 - 40] \Rightarrow n - 0.45 > 0.60 - n$$

$$\Rightarrow n > 0.525 \Rightarrow (1) \text{ حذف گزینه ی}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به هوای شب و ظهر باشند.
(ت) در اثر مخلوط کردن دو نمونه هوا، گرما از نمونه هوای B به A منتقل می‌شود، زیرا B گرم‌تر از A است و دمای بالاتری دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ترکیب‌های آلی در ساختار خود افزون بر اتم‌های هیدروژن و کربن، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آنتالپی پیوند، مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند گازی و تبدیل آن به دو مول اتم گازی شکل است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش فتوستز یک واکنش گرماگیر است و ΔH آن با علامت مثبت بیان می‌شود (حذف گزینه‌های ۱ و ۲).

$$6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$$

$$? \text{ cal} = 0.72 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{70 \text{ kJ}}{4/5 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4/18 \text{ J}} \approx 4465 \text{ cal}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اساس کار دستگاه یخچال صحرایی، تبخیر آرام آب موجود در شن خیس است. تبخیر یک فرایند گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. جذب گرما در این فرایند باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:
 (آ) انجام فرایند می‌تواند باعث تغییر دما شود.
 (ت) هر ژول برابر با $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ظرفیت گرمایی یک ماده به جرم ماده بستگی دارد، در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده، مستقل از جرم آن است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
 • روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده، اما چربی جامد است، بنابراین نقطه‌ی ذوب روغن در مقایسه با چربی کم‌تر است.
 • از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه‌ی بیشتری وجود دارد و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، علامت $\Delta\theta$ برای سامانه (لیوان شیر)، منفی است و با کاهش دما همراه است و با کاهش انرژی سامانه، انرژی محیط (بدن انسان) افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، نماد دما در سامانه SI، درجه کلوین است و دما یکی از ویژگی‌های شیمیایی یک نمونه ماده نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

هر چهار جمله از متن کتاب درسی انتخاب شده است و جمله‌های دانشی نیاز به دلیل ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$6/4 \text{ g N}_2 \text{ H}_4 \times \frac{1 \text{ mol N}_2 \text{ H}_4}{32 \text{ g N}_2 \text{ H}_4} \times \frac{183 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2 \text{ H}_4} = 36/6 \text{ kJ}$$

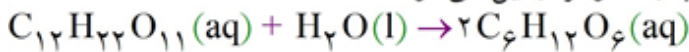
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۱۲

$$Q = mc\Delta T = 250 \times 2/46 \times 22 = 13530 \text{ J} = 13/53 \text{ kJ}$$

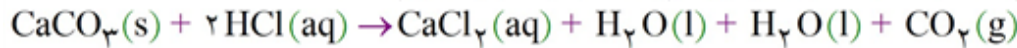
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: ۲۱۳

پ) بنزوئیک اسید در صنایع غذایی به عنوان نگه‌دارنده استفاده می‌شود.

ت) قند موجود در جوانه‌ی گندم (مالتوز) بر اثر افزایش آب به گلوکز تبدیل می‌شود:

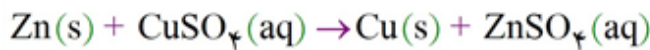
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت «ب»، بقیه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: ۲۱۴

آ) معادله‌ی واکنش کلسیم کربنات جامد با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

در این واکنش، $H_2O(l)$ تولید می‌شود که غلظت آن ثابت است. بنابراین شیب نمودار غلظت - زمان H_2O برخلاف دو فراورده‌ی دیگر، صفر است.

پ) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند و در نهایت آهن (III) اکسید تولید می‌شود.

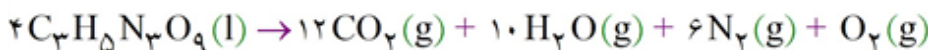
ت) معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



در این واکنش با مصرف ۱ مول جامد روی، ۱ مول جامد مس تولید می‌شود. با توجه به این‌که جرم مولی Zn بیشتر از جرم مولی Cu است، با گذشت زمان، از جرم مواد جامد موجود در ظرف کاسته می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «پ» درست است. بررسی عبارت‌های نادرست: ۲۱۵

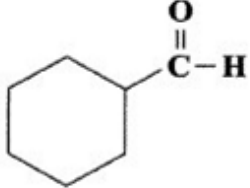
آ) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

ب) در واکنش تجزیه‌ی $C_3H_5N_3O_9$ ، سرعت تولید بخار آب، ۱۰ برابر سرعت تولید گاز اکسیژن است. زیرا نسبت مولی H_2O به O_2 برابر با ۱۰ است:ت) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «پ» درست است. بررسی عبارت‌ها: ۲۱۶آ) با توجه به فرمول مولکولی بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) و بنزالدهید (C_7H_6O)، می‌توان به راحتی نتیجه گرفت که درصد جرمی اکسیژن در بنزوئیک اسید بیشتر از بنزالدهید است. اما درصد جرمی کربن و هیدروژن در آن در مقایسه با بنزالدهید کم‌تر است.

ب) لیکوپن یک ترکیب ناقطبی بوده و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شود.

پ) الکل معمولی (C_2H_5OH) و ساده‌ترین اتر (CH_3OCH_3) با هم ایزومرند. زیرا فرمول مولکولی آن‌ها یکسان و به صورت C_2H_6O است. اما چون بین مولکول‌های C_2H_5OH برخلاف مولکول‌های CH_3OCH_3 ،

امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد، نقطه‌ی جوش الکل بالاتر از اتر است.

ت) فرمول مولکولی کتون موجود در میخک یعنی ۲- هپتانون به صورت $C_7H_{14}O$ است.  در صورتی اگر حلقه‌ی بنزنی موجود در بنز آلدهید با یک حلقه‌ی ۶ کربنه‌ی سیرشده جایگزین شود، فرمول مولکولی ترکیب به دست آمده $C_7H_{12}O$ خواهد بود:

۲۱۷) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شیمی‌دان‌ها گرمایی جذب شده یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده و بسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند. با این توصیف، انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده‌ی ذره‌های سازنده‌ی آن است.

۲۱۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای تولید غذا در حجم انبوه به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی مانند تولید، حمل و نقل، نگهداری و فراوری و ... نیاز است، مجموعه حوزه‌هایی که صنایع غذایی نامیده می‌شوند.

۲۱۹) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در شرایط یکسان، ماده‌ای زودتر با محیط هم‌دما می‌شود که ظرفیت گرمایی کم‌تری داشته باشد. ظرفیت گرمایی NaCl(s) کم‌تر از $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)}$ است.

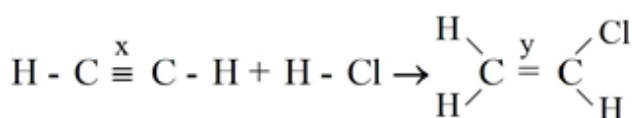
۲۲۰) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با این روند رد پای غذا روی محیط‌زیست سنگین‌تر شده و مساحت کل مورد نیاز برای تأمین اقلام ضروری زندگی بیش‌تر خواهد شد.

۲۲۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند.

عبارت «ب»: محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد و بی‌رنگ می‌شود در حالی که بر اثر گرما به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

عبارت «ت»: محلول هیدروژن پراکسید در مجاورت یون یدید به سرعت واکنش داده و گاز اکسیژن آزاد می‌کند.

۲۲۲) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

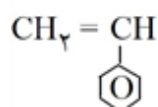


[مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها] $\Delta H =$ واکنش

$$-2 = [2(415) + x + 431] - [3(415) + y + 243] \Rightarrow x - y = 225 \text{ kJ}$$

۲۲۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت «الف»: نمونه ساده‌ی گرماسنج لیوانی، استفاده از دو لیوان یک‌بار مصرف (پلی‌استارین) می‌باشد. ترکیب فوق یک پلیمر است و مونومر آن استیرن می‌باشد. (درست)



عبارت «ب»: با استفاده از گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای یک واکنش را در فشار ثابت به دست آورد که هم‌ارز آنتالپی واکنش است. (درست)

عبارت «پ»: تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است، به همین دلیل ΔH این واکنش به صورت غیرمستقیم به دست می‌آید. (نادرست)

عبارت «ت»: گرمای چنین واکنش‌هایی را می‌توان با استفاده از گرماسنج محاسبه کرد. (نادرست)

۲۲۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش انجام شده در ظرف به صورت زیر است:



بر اثر انجام واکنش به ازای انحلال هر مول از فلز روی در محلول، ۱ مول فلز مس بر روی تیغه رسوب می‌کند. چون جرم مولی مس کم‌تر از روی است، بنابراین به تدریج از جرم تیغه جامد کاسته می‌شود.

۲۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

«الف»: شیمی‌دان‌ها آهنگ واکنش را در گستره ای از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند که این گستره می‌تواند از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر بگیرد. (درست)

«ب»: در واکنش‌هایی با مواد اولیه جامد یا مایع خالص، غلظت مواد اولیه ضمن انجام واکنش ثابت ماند، اما تعداد مول آن‌ها کاهش می‌یابد. (نادرست)

«پ»: (درست)

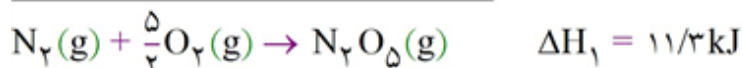
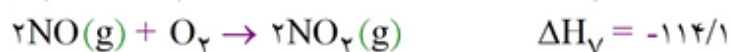
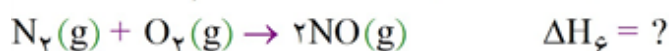
«ت»: شیمی‌دان‌ها از یک سو به دنبال یافتن راه‌هایی برای کاهش یا توقف واکنش‌های ناخواسته و از سوی دیگر به دنبال سرعت بخشیدن به برخی واکنش‌های دیگر می‌باشند. (نادرست)

۲۲۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت گازی شکل، مولکول‌های تشکیل‌دهنده یک ماده جاذبه‌ای میان خود ندارند و انرژی داده شده صرف شکستن پیوندهای میان‌اتمی می‌شود.

۲۲۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموع واکنش‌های ۲، ۳ و ۴ برابر واکنش (۱) می‌باشد، پس می‌توان گفت:



$$\Delta H_1 = \Delta H_5 + \Delta H_6 + \Delta H_7 \Rightarrow 11/3 = -55/1 + \Delta H_6 + (-114/1) \Rightarrow \Delta H_6 = 180/5$$

$$\Delta H_3 = -\Delta H_6 = -180/5$$

۲۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از گرماسنج لیوانی برای اندازه‌گیری گرمای واکنش در فشار ثابت استفاده می‌شود.

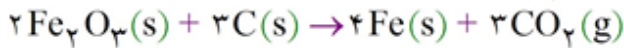
۲۳۰

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



۲۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش دهنده‌ی ارزان‌تر، کربن است که تمام ۴۳۲ گرم آن مصرف نمی‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که Fe_2O_3 به طور کامل مصرف می‌شود. گاز تولید شده نیز CO_2 است:

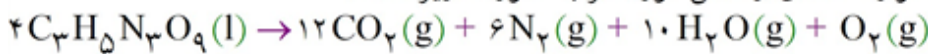
$$? \text{ mol CO}_2 = 3200 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 30 \text{ mol CO}_2 \text{ [مقدار نظری]}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی}} \Rightarrow 30 \text{ mol} = \frac{22/5 \text{ mol CO}_2}{\text{مقدار عملی}} \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 22/5 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{22/5 \text{ mol}}{(2 \times 60) \text{ min}} = 0.1875 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۳۲

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



ابتدا از روی مقدار گاز N_2 تولید شده، شمار مول‌های مصرف شده‌ی $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 = 600 \text{ mL N}_2 \times \frac{1 \text{ L N}_2}{1000 \text{ mL N}_2} \times \frac{0.84 \text{ g N}_2}{1 \text{ L N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{4 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9}{6 \text{ mol N}_2}$$

$$= 0.12 \text{ mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$$

از آنجا که $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ واکنش دهنده است، می‌توان نوشت:

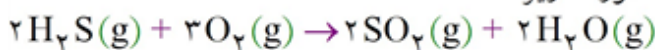
$$\Delta n = n_2 - n_1 \Rightarrow -0.12 = n_2 - 0.38 \Rightarrow n_2 = 0.26 \text{ mol}$$

با توجه به جدول داده شده، پس از ۲ ثانیه از آغاز واکنش مقدار $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$ به ۰/۰۲۶ مول رسیده است.

۲۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن هیدروژن سولفید به صورت زیر است:

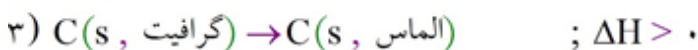


با توجه به این که ضرایب تمامی اجزای واکنش به جز O_2 با هم برابر است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.

(۲) آمارها نشان می‌دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است.

۲۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

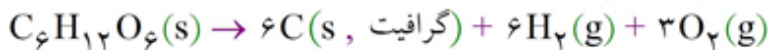


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مقایسه‌ی میان گرمای سوختن مولی آلکان، آلکن، آلکین و الکل هم کربن به صورت زیر

است: آلکین > الکل > آلکن > آلکان: گرمای سوختن مولی

۲۳۶

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



برای رسیدن به واکنش هدف، باید واکنش (I) را وارونه و ضرایب آنرا در عدد ۶ ضرب کرده، واکنش (II) را وارونه و ضرایب آنرا در عدد ۳ ضرب کرده و سپس این دو واکنش را با واکنش (III) جمع کنیم. به این ترتیب ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H = (-6\Delta H_{I}) + (-3\Delta H_{II}) + \Delta H_{III} = (-6(-394)) + (-3(-572)) + (-2806) = +1274 \text{ kJ}$$

ΔH به دست آمده مربوط به مصرف یک مول گلوکز ($180 \text{ g } C_6H_{12}O_6$) است. در صورتی که $22/5 \text{ g}$ گلوکز مصرف شود، ΔH برابر خواهد بود با:

جرم گلوکز (g)	ΔH (kJ)	
180	~ 1274	$\Rightarrow x = 159/25 \text{ kJ}$
22/5	~ x	

۲۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم رابطه‌ی زیر میان ظرفیت گرمایی یک مول و ظرفیت گرمایی ویژه برقرار است:

جرم یک مول $A \times$ ظرفیت گرمایی ویژه $A =$ ظرفیت گرمایی یک مول ماده‌ی A

$$\frac{\text{جرم یک مول } H_2O \times \text{ظرفیت گرمایی ویژه } H_2O}{\text{ظرفیت گرمایی یک مول } H_2O} = \frac{\text{جرم یک مول } Ag \times \text{ظرفیت گرمایی ویژه } Ag}{\text{ظرفیت گرمایی یک مول } Ag} \Rightarrow 3 = \frac{c_{H_2O}}{c_{Ag}} \times \frac{18}{108}$$

$$\Rightarrow c_{H_2O} = 18c_{Ag}$$

$$|Q_{H_2O}| = |Q_{Ag}| \Rightarrow |m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta\theta| = |m_{Ag} \cdot c_{Ag} \cdot \Delta\theta| \Rightarrow 200 \times 18c_{Ag} \times (60 - \theta_c)$$

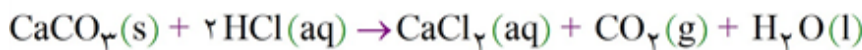
$$= 400 \times c_{Ag} \times (\theta_c - 20) \Rightarrow 5400 - 90\theta_c = \theta_c - 20 \Rightarrow 560 = 10\theta_c \Rightarrow \theta_c = 56^\circ C$$

۲۳۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده، اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه‌ی بیش‌تری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیش‌تری نیز دارد.

۲۳۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$m_{CO_2} = \frac{0.02 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ s}} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol } CO_2} \times (30 - 20) \text{ s} = 4480 \text{ mL } CO_2$$

۲۴۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۴۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، افزایش مقدار آب با توجه به سطح تماس محدود قرص (واکنش‌دهنده)، تأثیر چشم‌گیری بر سرعت خروج گاز ندارد.

۲۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، هر چهار مورد بیان شده، درست‌اند.

۲۴۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، هر چهار مورد بیان شده، درست‌اند.

۲۴۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، پیاز، خیار و لویاسبز، فاقد ماده‌ی رنگی لیکوپین‌اند.

۲۴۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، خوردگی سبب ایجاد خسارت در بناها و کارخانجات می‌شود.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

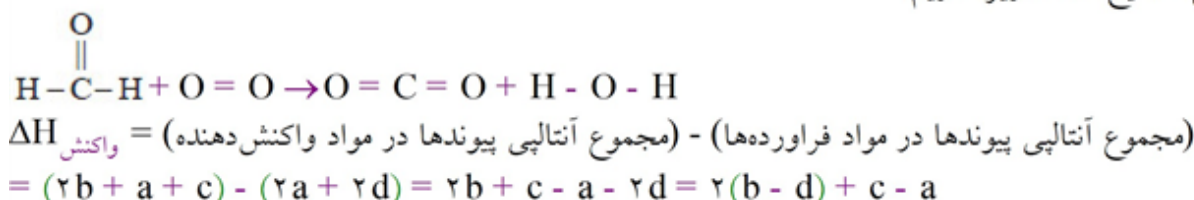
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، در برنج و شکر مواد قندی وجود دارند و مصرف بی‌رویه‌ی آنها، در بیماری دیابت نقش دارد. (۲۴۶)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، رادیکال‌ها با انجام واکنش ناخواسته و سریع، به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند. (۲۴۷)

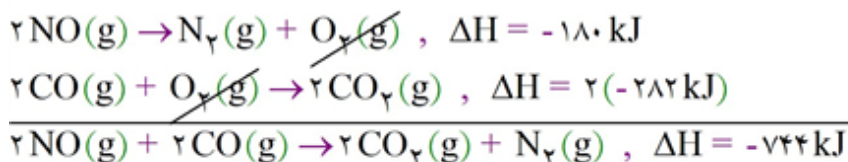
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، غلظت اکسیژن در هوا، حدود ۲۱٪ درصد است ولی غلظت اکسیژن در کپسول‌ها بیش‌تر است و با هر بار تنفس، مقدار اکسیژن بیش‌تری جذب بدن می‌شود. (۲۴۸)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۴۹)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: (۲۵۰)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: (۲۵۱)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی روغن و آب یکسان نیست. (۲۵۲)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، مرحله b گرماگیر و مرحله‌های a و c گرماده‌اند و مرحله c برابر جمع مقادیر a و b (بدون توجه به علامت آنها) است. (۲۵۳)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، سرعت واکنش‌ها، در مبحث سینتیک، بررسی می‌شود. (۲۵۴)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۵۵)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: (۲۵۶)

$$\frac{18\text{gH}_2\text{O} \quad 44\text{kJ}}{x \quad 385\text{kJ}} \rightarrow x = \frac{385\text{kJ} \times 18\text{gH}_2\text{O}}{44\text{kJ}} = 157/5\text{gH}_2\text{O}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، گرما را با نماد Q نشان می‌دهند. (۲۵۷)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، در هر چهار آزمایش، مقدار آب یکسان است. بنابراین، با نسبت مقدار افزایش دما به جرم هر ماده‌ی غذایی، ارزش غذایی هر گرم از آن تعیین می‌شود که برای ماده‌ی D برابر 2°C به ازای سوزاندن هر گرم از آن است. (۲۵۸)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۵۹)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۶۰)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۶۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۶۲)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، هر چهار عامل بیان شده، بر کاهش زمان ماندگاری مواد غذایی مؤثرند. ۲۶۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. A تجزیه شده در ۲۰ ثانیه: ۲۶۴

$$\bar{R}_A = 2 \times 1/5 = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{Min}} \times 4 \text{Lit} \times 4 \text{Lit} = 12 \frac{\text{mol}}{\text{Min}} \times \frac{20}{60} = 4 \text{mol}$$

$$4 \text{mol A} \times \frac{4 \text{mol B}}{2 \text{mol A}} = 8 \text{mol B} \text{ تولید شده}$$

$$4 \text{mol A} \times \frac{1 \text{mol C}}{2 \text{mol A}} = 2 \text{mol C} \text{ تولید شده}$$

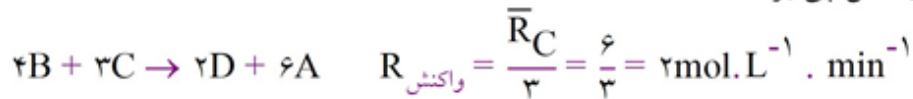
باقیمانده ۴mol A (تجزیه شده) - ۱۰ mol A (اولیه) = ۶mol A

گاز موجود در ظرف ۸ + ۲ + ۶ = ۱۶ mol

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حجم ظرف آزمایش ۵ لیتر می‌باشد ولی از آن جایی که مقادیر داخل نمودار برحسب تغییرات غلظت بیان شده است نیازی نیست که مقادیر را به حجم ظرف تقسیم کنیم. ۲۶۵

$$\bar{R}_C = \frac{-\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{-(-3) \text{ M}}{0.5 \text{ min}} = \frac{3}{0.5} = 6 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

با توجه به نمودار می‌توان به معادله‌ی واکنش پی برد:



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از اطلاعات داده شده در سؤال می‌توانیم در هر یک از دو واکنش، واکنش \bar{R} و سرعت تولید با مصرف مواد موجود در واکنش را پیدا کنیم:

$$(۱) \text{ واکنش: } ۳A \rightarrow ۲B + C \quad \bar{R}_B = +\frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{۱/۲}{۱۰} = ۰/۱۲ \text{ mol.s}^{-۱}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{۲} = \frac{۰/۱۲}{۲} = ۰/۰۶ \text{ mol.s}^{-۱} \\ \bar{R}_C = \frac{۱}{۲} \times \bar{R}_B = \frac{۱}{۲} \times ۰/۱۲ = ۰/۰۶ \text{ mol.s}^{-۱} \\ \bar{R}_A = \frac{۳}{۲} \times \bar{R}_B = \frac{۳}{۲} \times ۰/۱۲ = ۰/۱۸ \text{ mol.s}^{-۱} \end{cases}$$

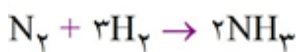
$$(۲) \text{ واکنش: } D + E \rightarrow D + ۲F \quad \bar{R}_D = -\frac{\Delta n_D}{\Delta t} = \frac{۰/۴}{۱۰} = ۰/۰۴ \text{ mol.s}^{-۱}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_D = ۰/۰۴ \text{ mol.s}^{-۱} \\ \bar{R}_S = \bar{R}_D = ۰/۰۴ \text{ mol.s}^{-۱} \\ \bar{R}_F = ۲ \times \bar{R}_D = ۲ \times ۰/۰۴ = ۰/۰۸ \text{ mol.s}^{-۱} \end{cases}$$

$$\text{گزینه‌ی ۴: } \bar{R}_A - \bar{R}_C = ۰/۱۸ - ۰/۰۶ = ۰/۱۲ \text{ mol.s}^{-۱} = \bar{R}_B$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. چون حجم ظرف را ۲L در نظر گرفته‌ایم، لذا تمامی مقادیر مولی در سؤال را تقسیم بر ۲ نموده و غلظت آن‌ها را برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-۱}$ حساب می‌کنیم.

$$\text{غلظت } \text{NH}_3 \text{ بعد از } ۱/۲۵ \text{ دقیقه} = \frac{۱ \text{ mol}}{۲ \text{ L}} = ۰/۵ \text{ M}$$



سپس خواهیم داشت:

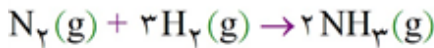
$$۱ \text{ M} \quad ۱ \text{ M} \quad ۰ \rightarrow \text{غلظت اولیه}$$

$$(-۰/۲۵ \text{ M}) \quad (-۰/۷۵ \text{ M}) \quad (+۰/۵ \text{ M}) \rightarrow \text{تغییرات غلظت پس از } ۱/۲۵ \text{ دقیقه}$$

$$۰/۷۵ \text{ M} \quad ۰/۲۵ \text{ M} \quad ۰/۵ \text{ M} \rightarrow \text{غلظت نهایی در دقیقه } ۱/۲۵$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = -\Delta \frac{[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{-(-۰/۷۵) \text{ M}}{۷۵ \text{ s}} = \frac{۰/۷۵}{۷۵} = ۰/۰۱ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-۱} \cdot \text{s}^{-۱} = ۰/۰۱ \text{ Ms}^{-۱}$$

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



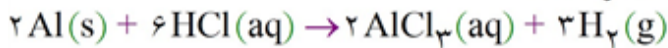
مطابق معادله‌ی واکنش، در دما و فشار ثابت، ۴ واحد از حجم مخلوط واکنش دهنده‌ها می‌توانند ۲ واحد حجم فراورده تولید کنند و ۲ واحد نیز از حجم آن‌ها کاسته می‌شود. بنابراین میزان کاهش حجم، معادل حجم فراورده‌ی تولیدی (آمونیاک) است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow 3/84 = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_3} = 7/68 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta n(\text{NH}_3) = 7/68 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{5}{60} \text{ min} = 0/64 \text{ mol NH}_3$$

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

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



برای رسیدن به واکنش هدف، کافیت واکنش (II) را وارونه و ضرایب آنرا در عدد ۶ ضرب کنیم، ضرایب واکنش (IV) را در عدد ۲ ضرب کنیم، واکنش (III) را وارونه و ضرایب آنرا در عدد ۳ ضرب کنیم و سپس این سه واکنش را با واکنش (I) جمع کنیم.

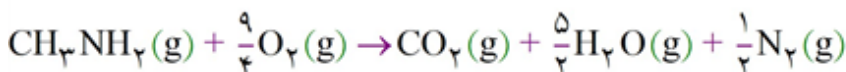
$$\Delta H = (-6\Delta H_{\text{II}}) + (2\Delta H_{\text{IV}}) + (-3\Delta H_{\text{III}}) + (\Delta H_{\text{I}})$$

$$\Delta H = (-6(-75)) + (2(-323)) + (-3(-184)) + (-140.6) = 450 - 646 + 552 - 140.6 = -105.6 \text{ kJ}$$

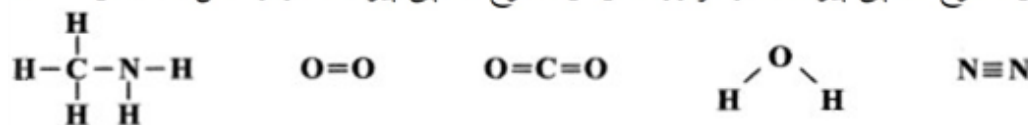
گرمای آزاد شده به ازای مصرف ۸/۱ g آلومینیم برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 8/1 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{105.6 \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}} = 157/5 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن یک متیل آمین با فرض تولید بخار آب به صورت زیر است:



$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها]



$$\Delta H = \left[3\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{N}) + 2\Delta H(\text{N}-\text{H}) + \frac{9}{4}\Delta H(\text{O}=\text{O}) \right] -$$

$$\left[2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 5\Delta H(\text{O}-\text{H}) + \frac{1}{2}\Delta H(\text{N} \equiv \text{N}) \right]$$

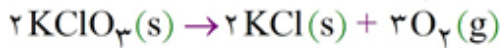
$$\Rightarrow \Delta H = \left[3(415) + (275) + 2(390) + \frac{9}{4}(500) \right] - \left[2(800) + 5(465) + \frac{1}{2}(940) \right] = -970 \text{ kJ}$$

از آنجا که در دمای 25°C ، به جای بخار آب، آب مایع تولید می‌شود، آنتالپی سوختن متیل آمین در دمای 25°C به

$$\Delta H_{(25^\circ\text{C})} = -970 - \frac{5}{2}(44) = -1080 \text{ kJ}$$

اندازه‌ی $\frac{5}{2}(44) \text{ kJ}$ ، پایین‌تر از آنتالپی محاسبه شده است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش داده شده به صورت زیر است:



شمار مول‌های ماده‌ی ۲ با گذشت زمان رو به کاهش است، بنابراین ماده‌ی ۲، واکنش‌دهنده (KClO_3) است. در مورد ماده‌ی ۱ باید گفت: تغییرات شمار مول‌های این ماده در ۲ دقیقه‌ی اول واکنش بیش‌تر از تغییرات مول ماده‌ی ۲ یعنی KClO_3 در ۴ دقیقه‌ی اول است. بنابراین ضریب مولی ماده‌ی ۱ بیش‌تر از ماده‌ی ۲ یعنی KClO_3 می‌باشد و در نتیجه ماده‌ی ۱ همان O_2 است. با پیدا کردن a یا b می‌توانیم سرعت متوسط واکنش را به دست آوریم. ما a را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{|\Delta n(\text{KClO}_3)|}{2} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{3} \Rightarrow \frac{|(2/9 - 4/5)|}{2} = \frac{(a - 0)}{3} \Rightarrow a = 2/4 \text{ mol}$$

$$[t : 2 - 4 \text{ min}] \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{(2/4 - 1/8) \text{ mol}}{(2 \times 60) \text{ s}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{3} = \frac{5 \times 10^{-3}}{3} = 1/67 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

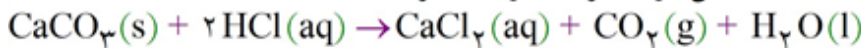
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ با تشکیل پیوند N - N میان دو مولکول NO_2 همراه بوده و یک فرایند گرماده محسوب می‌شود. در واکنش‌های گرماده، گرما از سامانه به محیط منتقل شده و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده‌ی سامانه، کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش تولید O_2 از O_3 ، گرماده است.

(۲) در واکنش‌های گرماگیر مانند فتوسنتز، انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

(۴) در واکنش‌های گرماده، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده‌ی سامانه، کاهش می‌یابد.

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



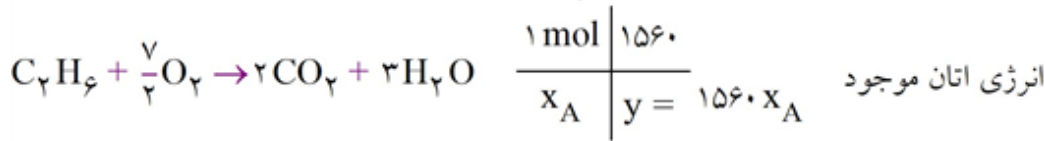
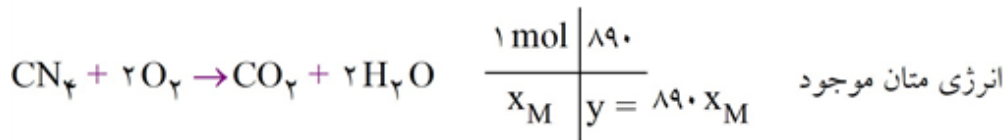
با گذشت زمان از جرم مخلوط واکنش کاسته می‌شود. کاهش جرم مربوط به خروج گاز تولیدشده‌ی (CO_2) از ظرف واکنش است.

مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مخلوط واکنش و گاز تولیدشده در هر لحظه باید برابر با 168 g باشد. بنابراین در ثانیه‌ی ۷۵ ام که واکنش به پایان رسیده است، جرم گاز CO_2 برابر است با:

$$168 - 161/4 = 6/6 \text{ gCO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta N(\text{CO}_2)}{\Delta t} = \frac{6/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{44 \text{ g}}}{75 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0/12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

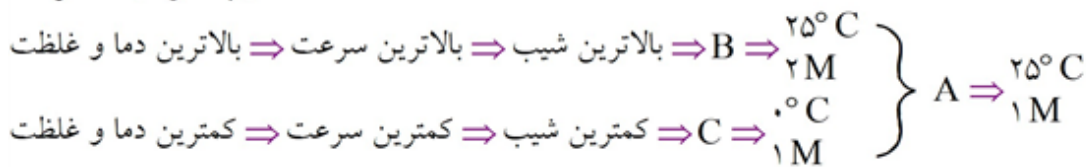
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۷۴)



$$\begin{cases} x_A + x_M = 0.6 \text{ mol} \\ 1560 \cdot x_A + 890 \cdot x_M = 802 \end{cases} \rightarrow x_A = 0.4, x_M = 0.2$$

$$\frac{0.4}{0.2} = 2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۷۵)

شیب نمودار \propto سرعت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با فرض سؤال کلیه گرمای از دست رفته توسط آلیاژ جذب آب شده است پس: (۲۷۶)

$$\Delta T_{\text{آب}} = 53 - 25 = 28^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta T = 50 \text{ g} \times 4/18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right) \times 28^\circ\text{C} = 5852$$

$$\Delta T_{\text{آلیاژ}} = 53 - 100 = -47^\circ\text{C}$$

تغییر علامت منفی به دلیل مصرف انرژی است.

$$Q = C_{\text{آلیاژ}} \Delta T \Rightarrow C_{\text{آلیاژ}} = \frac{5852 \text{ J}}{47^\circ\text{C}} = 124/5 \frac{\text{J}}{\text{C}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۷۷)

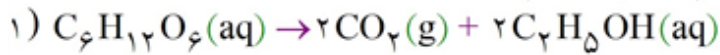
گزینه ۱: اندازه تغییرات مول CaCO_3 با تغییرات مول CaCl_2 برابر است.گزینه ۲: چون CaCO_3 جامد است، غلظت آن ثابت است. در حالی که غلظت CaCl_2 در حال کاهش است.

$$\text{گزینه ۳: رابطه } \frac{-\Delta n(\text{HCl})}{2\Delta t} = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t} \text{ درست است.}$$

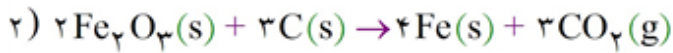
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با گذشت زمان، غلظت واکنش دهنده کاهش و غلظت فراورده‌ها افزایش می‌یابد. سرعت (۲۷۸)

واکنش یک ماده وابسته به تغییرات غلظت آن است و چون تغییرات غلظت تمام مواد در حال کاهش است، بنابراین سرعت واکنش هم برای واکنش دهنده و هم برای فراورده‌ها کم می‌شود. با پیشرفت این واکنش، ۲ مول واکنش دهنده به ۵ مول فراورده تبدیل می‌شود، یعنی تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش در حال افزایش است.

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



$$\bar{R}_1 \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{۲} = \frac{\Delta n(CO_2)_1}{۲\Delta t}$$



$$\bar{R}_2 \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{۳} = \frac{\Delta n(CO_2)_2}{۳\Delta t}$$

$$\frac{\frac{\Delta n(CO_2)_1}{۲\Delta t}}{\frac{\Delta n(CO_2)_2}{۳\Delta t}} = ۳ \Rightarrow \frac{\Delta n(CO_2)_1}{\Delta n(CO_2)_2} = ۲$$

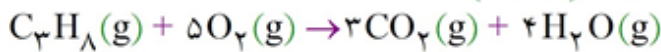
مطابق داده‌های سؤال داریم:

مطابق تساوی آخر، به ازای تولید یک مول CO_2 از واکنش استخراج آهن، ۲ مول CO_2 از تخمیر گلوکز به دست می‌آید. بنابراین درصد CO_2 حاصل از تخمیر گلوکز برابر است با:

$$\%CO_2 \text{ [واکنش ۱]} = \frac{۲}{(۱+۲)} \times ۱۰۰ \simeq \%۶۶/۷$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خوراکی‌هایی مانند هندوانه و گوجه فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش سوختن کامل پروپان (C_3H_8) به صورت زیر است:



نمودار داده شده مربوط به یکی از دو ترکیب CO_2 و H_2O است که ما آن را با X نشان می‌دهیم. ابتدا سرعت متوسط ترکیب X را در ۲۰ ثانیه‌ی آغازی واکنش به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_X[0-20] = \frac{12 \text{ mol}}{\left(\frac{20}{60}\right) \text{ min}} = 36 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

با توجه به این که سرعت واکنش، $\frac{1}{4}$ برابر سرعت تولید ترکیب X است، می‌توان نتیجه گرفت که ضریب X برابر با ۴ بوده و در واقع X همان H_2O است.

اکنون سرعت تولید H_2O در ۵ ثانیه‌ی آغازی واکنش را از روی نمودار (برحسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$) به دست آورده و با سرعت مصرف اکسیژن در همین بازه مقایسه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{H_2O}[0-5] = \frac{6 \text{ mol}}{\left(\frac{5}{60}\right) \text{ min}} = 72 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{5}{4} \bar{R}_{H_2O} = \frac{5}{4} \times 72 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 90 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{حجم ظرف} = \frac{\bar{R}_{O_2} (\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})}{\bar{R}_{O_2} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1})} = \frac{90 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}} = 3 \text{ L}$$

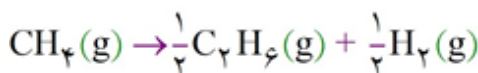
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در محیط مرطوب، میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که ماده‌ی غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می‌شود.

(۳) تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فراورده‌ی صنعتی، غذایی یا دارویی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

(۴) قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است. این سوغات کرمان، زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$$

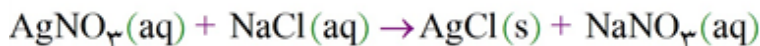
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4\Delta H(C-H)] - \left[\frac{1}{2}[\Delta H(C-C) + 6\Delta H(C-H) + \Delta H(H-H)] \right]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4(410)] - \left[\frac{1}{2}[(324) + 6(410) + (436)] \right] = +30 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) واکنش‌پذیری روغن، بیش‌تر از چربی است.
 (۲) هر کدام از واکنش‌های انجام شده در بدن انسان، آهنگ ویژه‌ای دارند.
 (۴) یکای اندازه‌گیری دما در SI، کلوین (K) است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نترات، باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سطح تماس رشته‌های آهن با اکسیژن بسیار بیش‌تر از قطعه‌ی آهن با اکسیژن است و همین مطلب موجب افزایش سرعت می‌شود. از طرفی غلظت اکسیژن در هوا حدود ۲۰٪ است که در مقایسه با ظرف شامل اکسیژن خالص، خیلی کم‌تر است. تفاوت غلظت اکسیژن نیز عامل دیگری برای تفاوت سرعت این دو واکنش است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط عبارت «ت» نادرست است.

شکل داده شده، گرماسنج لیوانی را نشان می‌دهد که برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت استفاده می‌شود. بررسی عبارت‌ها:

ب) ظرف این گرماسنج باید به گونه‌ای باشد که با محیط بیرون گرما مبادله نکند تا مقدار ΔH اندازه‌گیری شده معتبر باشد.

پ) این نوع گرماسنج برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌ها در فشار ثابت به کار برده می‌شود. بنابراین با استفاده از آن می‌توان ΔH واکنش‌ها را اندازه‌گیری کرد.

ت) این گرماسنج برای هر دو نوع واکنش گرماده و گرماگیر به کار می‌رود.

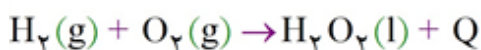
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نام تجاری H_2O_2 ، آب‌اکسیژنه است. نام علمی آن همان هیدروژن پراکسید است.

(۲) از تجزیه‌ی محلول هیدروژن پراکسید، گاز اکسیژن تولید می‌شود:



(۳) واکنش تهیه‌ی H_2O_2 از گازهای H_2 و O_2 ، یک واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت مقابل است:



ابتدا آنتالپی‌های پیوند را از $\frac{kJ}{g}$ به $\frac{kJ}{mol}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta H(H-H) : \frac{2gH_2}{1molH_2} \times \frac{216kJ}{g} = 432kJ \cdot mol^{-1}$$

$$\Delta H(N \equiv N) : \frac{28gN_2}{1molN_2} \times \frac{34kJ}{g} = 952kJ \cdot mol^{-1}$$

$$\Delta H(N-H) : \frac{1}{3} \times \frac{17gNH_3}{1molNH_3} \times \frac{69kJ}{g} = \frac{1173}{3}kJ \cdot mol^{-1}$$

* ضریب $\frac{1}{3}$ در بالا به دلیل وجود سه مول پیوند N-H در یک مول NH_3 آمده است.

اکنون از رابطه‌ی زیر، ΔH واکنش را به دست می‌آوریم:

$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$

$$\Delta H = \left[\frac{1}{2}\Delta H(N \equiv N) + \frac{3}{2}\Delta H(H-H) \right] - [3\Delta H(N-H)]$$

$$\Delta H = \left[\frac{1}{2}(952) + \frac{3}{2}(432) \right] - \left[3\left(\frac{1173}{3}\right) \right] = 1124 - 1173 = -49kJ$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیمی‌دان‌ها به کار بردن آنتالپی‌های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش‌هایی مناسب می‌دانند که همه‌ی مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گازند.

(۲) به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش‌های گازی با مولکول‌های پیچیده‌تر اغلب در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می‌دهند.

(۳) آنتالپی پیوند H-Cl، کم‌تر از آنتالپی پیوند H-F است. بنابراین در این واکنش، یک پیوند ضعیف‌تر شکسته شده و به جای آن یک پیوند قوی‌تر تشکیل شده است. یعنی در مجموع مقداری گرما آزاد شده و در نتیجه سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هر واکنش، چنانچه سرعت متوسط هر ماده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنیم، عددی به دست می‌آید که آن را سرعت واکنش می‌نامیم و برای همه‌ی مواد شرکت‌کننده در واکنش یکسان می‌باشد.

$$\frac{\bar{R}(A)}{x} = \frac{\bar{R}(B)}{y} = z = 5 \times 10^{-3}$$

بنابراین:

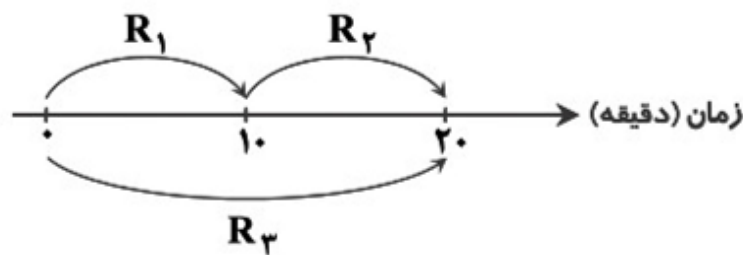
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۹۲)

$$\left. \begin{aligned} O_2 \text{ مول آغازی گاز} &= 5/6L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} = \frac{1}{4} \text{ mol} \\ 300 \text{ (s) پس از } O_2 \text{ مول} &= 4g \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32gO_2} = \frac{1}{8} \text{ mol} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta n(O_2) = \frac{1}{8} - \frac{1}{4} = -\frac{1}{8}$$

$$\bar{R}(O_2) = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}(O_2) = -\frac{-\frac{1}{8} \text{ mol}}{2L \cdot 60 \text{ min}} = \frac{1}{960} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}(SO_3) = 2\bar{R}(O_2) = 2 \times \frac{1}{960} = \frac{1}{480} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه با گذشت زمان به تدریج سرعت واکنش کاهش می‌یابد، پس $\bar{R}_1 > \bar{R}_2$ می‌باشد و \bar{R}_3 میانگین \bar{R}_1 و \bar{R}_2 است. (۲۹۳)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۹۴)

$$? \text{ mol NO} = 3/78gHNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{63g HNO_3} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol } HNO_3} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\bar{R}(NO) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/5 \times 10^{-2} \text{ mol}}{10s} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} = 0.09 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رادیکال‌ها گونه‌هایی پرنرژی و ناپایدار هستند که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارند، پس NO و NO_۲ رادیکال هستند. (۲۹۵)

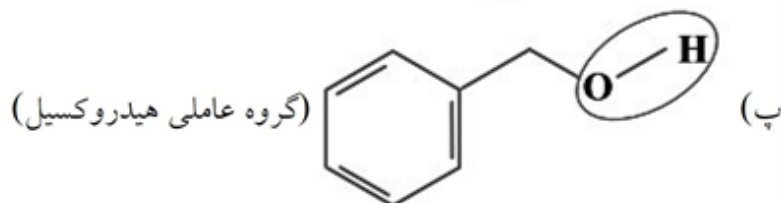
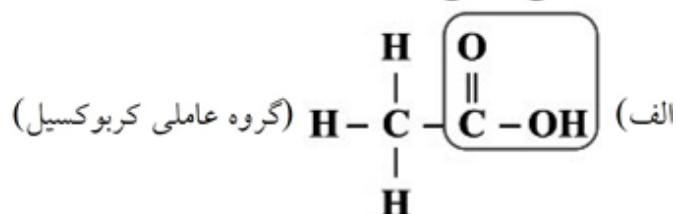
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: رادیکال‌ها به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند.

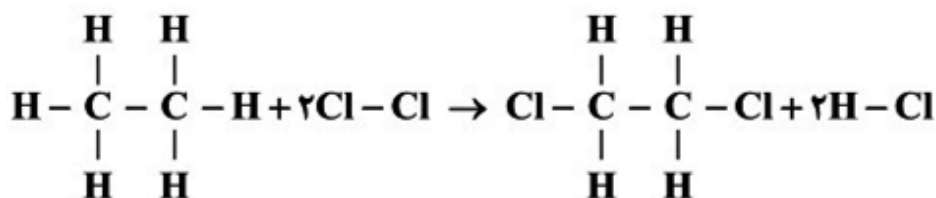
گزینه ۲: لیکوپن فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

گزینه ۳: ریزمغزهای ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای هستند که برخی از آنها از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته (به دلیل حضور رادیکال‌ها) جلوگیری می‌کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در موارد «ب» و «ت»، گروه‌های عاملی و نام آن‌ها به درستی مشخص شده‌اند. (۲۹۶)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ΔH واکنش، از تفاضل مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها و مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها به دست می‌آید و اگر پیوندی در مواد اولیه و محصولات، به تعداد برابر وجود داشته باشد، می‌توان در محاسبات از آن صرف‌نظر کرد. (۲۹۷)



پیوند C - C هم در واکنش‌دهنده‌ها و هم در فرآورده‌ها به تعداد برابر وجود دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ت» درست است. (۲۹۸)
 به انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند کووالانسی میان دو اتم، آنتالپی پیوند می‌گویند که در واکنش موردنظر، تمامی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده باید در حالت گازی باشند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۹۹)

$$1 \text{ mol} \times \frac{1124 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 572 \text{ kJ}$$
 افزایش آنتالپی =

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: سطح آنتالپی اوزون بالاتر از اکسیژن است و از آن ناپایدارتر است.

گزینه ۲: هرچه سطح آنتالپی (انرژی) مواد بالاتر باشد، انرژی نهفته (پتانسیل) در آن‌ها بیشتر است.

گزینه ۳: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن گرماده است، بنابراین انرژی (آنتالپی) پیوند اکسیژن بیشتر از اوزون است.

[مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها] = ΔH واکنش

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها: (۳۰۰)

(۱) مطابق تعریف، آنتالپی پیوند H - Br برابر با ΔH واکنش $\text{HBr(g)} \rightarrow \text{H(g)} + \text{Br(g)}$ است.

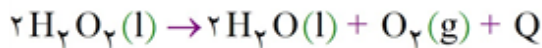
(۴ و ۳) هیچ رابطه‌ی مشخص ریاضی بین آنتالپی یک پیوند در حالت‌های یگانه و چندگانه‌ی آن وجود ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

(۲) از تجزیه‌ی آن، آب و گاز اکسیژن به دست می‌آید.

(۳) واکنش تجزیه‌ی H_2O_2 ، یک واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) متان، بخش عمده‌ی گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

(پ) گاز متان از تجزیه‌ی گیاهان به وسیله‌ی باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی اندازه‌گیری کرد،

زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. آشکار است که

تأمین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از روش‌های

غیرمستقیم بهره می‌برند.

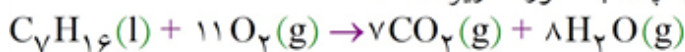
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ارزش سوختی مواد غذایی با یکای $kJ \cdot g^{-1}$ بیان می‌شود.

(۲) ارزش سوختی اتانول ($kJ \cdot g^{-1}$) کم‌تر از ارزش سوختنی اتان ($kJ \cdot g^{-1}$) است.

(۳) در واکنش‌های گرماده ($\Delta H < 0$)، مقداری انرژی گرمایی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش سوختن کامل هپتان به صورت زیر است:



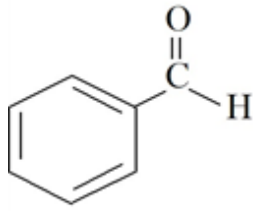
$$? \text{ mol } H_2O = 12/5 \text{ g } C_7H_{16} (\text{ناخالص}) \times \frac{80 \text{ g } C_7H_{16} (\text{خالص})}{100 \text{ g } C_7H_{16} (\text{ناخالص})} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{16}}{100 \text{ g } C_7H_{16}}$$

$$\times \frac{8 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_7H_{16}} = 0.8 \text{ mol } H_2O$$

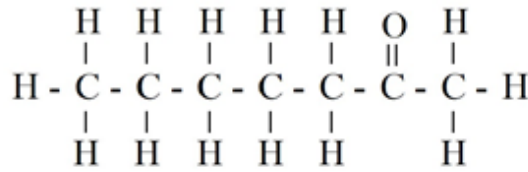
هر مولکول H_2O شامل ۲ پیوند O - H است.

$$\Delta H = (O - H) = \frac{740/8 \text{ kJ}}{2 \times 0.8 \text{ mol}} = 463 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \equiv 110 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت درست هستند.
 ساختار بنزآلدهید و ۲-هپتانون در زیر رسم شده است:



بنزآلدهید

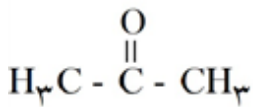


۲-هپتانون

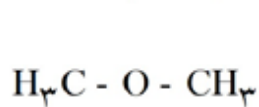
بررسی عبارات:

(آ) هر کدام از دو مولکول ۲-هپتانون ($\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$) و بنزآلدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) دارای ۷ اتم کربن هستند.
 (پ) شمار جفت الکترون‌های پیوندی میان اتم‌های کربن در ۲-هپتانون و بنزآلدهید به ترتیب برابر ۶ و ۱۰ جفت الکترون است.
 (ت) به ساختارهای بالا نگاه کنید.

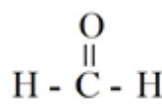
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در زیر ساختار ساده‌ترین آلدهید، اتر و کتون رسم شده است:



ساده ترین کتون



ساده ترین اتر



ساده ترین آلدهید

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ظرفیت گرمایی با یکاهای $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ و $\text{J} \cdot \text{C}^{-1}$ بیان می‌شود.
- (۲) اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.
- (۴) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و موادمعدنی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

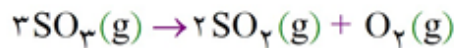
- (۱) دادوستد انرژی در واکنش‌ها به‌طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود.
- (۲) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- (۴) واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ یک واکنش گرماده است و نماد Q کنار فراورده نوشته می‌شود.

۳۱۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا حساب می‌کنیم $۶۷/۲L$ گاز در شرایط STP معادل چند مول گاز است:

$$? \text{ mol} = ۶۷/۲L \times \frac{۱ \text{ mol}}{۲۲/۴L} = ۳ \text{ mol}$$

شمار مول‌های اولیه‌ی نمونه‌ی SO_3 را با n نمایش می‌دهیم:



مول اولیه :

پس از تجزیه ۴۰٪ واکنش دهنده : $n - ۲x$ $۲x$ x

$$\text{مجموع شمار مول ها} = (n - ۲x) + ۲x + x = n + x = ۳ \quad (*)$$

$$۲x = \frac{۴۰}{۱۰۰} \times n \Rightarrow x = ۰/۲n \quad (**)$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(*)(**) \Rightarrow n = ۲/۵, x = ۰/۵$$

مطابق معادله‌ی واکنش، بر اثر تجزیه‌ی ۲ مول گاز SO_3 ، ۲۰۰ کیلوژول گرما مبادله می‌شود. واضح است که مقدار گرمای مبادله شده بر اثر تجزیه‌ی ۲/۵ مول از این گاز برابر با ۲۵۰ kJ خواهد بود.

۳۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

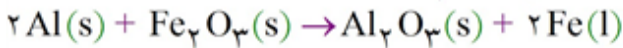
(۱) با توجه به این که گرمای ویژه‌ی روغن زیتون، کم‌تر از آب است، زودتر با اتاق هم‌دما می‌شود.

(۳) در ساختار مولکول‌های هر کدام از انواع روغن‌ها، شماری پیوند دوگانه وجود دارد.

(۴) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند. کاهش جرم خورشید، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۳۱۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش ترمیت به صورت زیر است:



$$? \text{ kJ} = ۰/۵ \text{ mol Fe} \times \frac{۲ \text{ mol Al}}{۲ \text{ mol Fe}} \times \frac{۲۷ \text{ g Al}}{۱ \text{ mol Al}} \times \frac{۱۵ \text{ kJ}}{۱ \text{ g Al}} = ۲۰۲ / \text{kJ}$$

اکنون از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow ۲۰۲/۵ \text{ kJ} = ۲ \text{ kg} \times ۴/۲ \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times \Delta T \Rightarrow \Delta T = ۲۴/۱ \text{ K}$$

۳۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی پرسش‌ها:

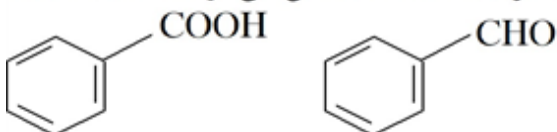
(آ) در ظرف‌های a و c، هلیوم و در ظرف b، آرگون وجود دارد. در جدول دوره‌ای عناصر، آرگون جایگاه پایین‌تری داشته و حجم و اندازه‌ی آن بزرگ‌تر است.

(ب) انرژی گرمایی ظرف‌های a و b یکسان است، زیرا میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذرات (دما) و تعداد اتم‌های گازی دو ظرف یکسان است.

(پ) انرژی گرمایی سامانه‌ی c بیش‌تر از a است، زیرا تعداد ذرات گازی و در نتیجه جرم آن بیش‌تر است.

۳۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار مولکولی بنز آلدهید و بنزوئیک اسید مشخص می‌شود که تفاوت آن‌ها



در یک اتم اکسیژن است که جرمی برابر با ۱۶ گرم دارد.

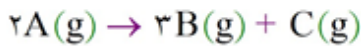


mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۳۱۵)

$$[A] = \frac{2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



$$t = 0 \quad 2 \quad 0 \quad 0$$

$$t = t' \quad 2 - 2x \quad 2x \quad x$$

اگر $t' = 20 \text{ s} \Rightarrow$ غلظت کل مواد گازی $= 2 - 2x + 2x + x = 2/5 \Rightarrow x = 0/25 = [C]$

اگر $t' = 30 \text{ s} \Rightarrow$ مجموع غلظت واکنش دهنده‌ها $= 2$ (مجموع غلظت فرآورده‌ها)

$$\Rightarrow (2x + x) = 2(2 - 2x) \Rightarrow x = 0/5 = [C]$$

با توجه به غلظت ماده C در دو لحظه $t = 20 \text{ s}$ و $t = 30 \text{ s}$ ، سرعت تولید آن را به دست می‌آوریم که برابر با سرعت واکنش است:

$$\bar{R}_C = \frac{[(0/5 - 0/25) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}] \times 2 \text{ L}}{\left[\frac{(30 - 20)}{60}\right] \text{ min}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون در بازه زمانی معینی (۱۰ دقیقه) مقایسه مقدار مول مصرفی KClO_3 و مول تولیدی O_2 مورد بررسی است، پس می‌توان (Δt) را در نظر نگرفت:

$$\frac{\bar{R}_{(\text{KClO}_3)}}{2} = \frac{\bar{R}_{(\text{O}_2)}}{3} \Rightarrow \frac{-\Delta n(\text{KClO}_3)}{2} = \frac{+\Delta n(\text{O}_2)}{3}$$

$$\Delta n(\text{O}_2) = \frac{6}{10} \Rightarrow -\Delta n(\text{KClO}_3) = \frac{2}{3} \Delta n(\text{O}_2) = \frac{2}{3} \times \frac{6}{10} = \frac{4}{10}$$

$$-\Delta n(\text{KClO}_3) = -(n_2 - n_1) = n_1 - n_2 = n_1 - \frac{7}{10} = \frac{4}{10} \Rightarrow n_1 = \frac{11}{10} = 1/1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حاصل عبارت $\frac{\bar{R}_A}{2}$ را سرعت واکنش می‌گویند، چون ضریب استوکیومتری ماده C بیش‌تر از ضریب استوکیومتری ماده B است، بنابراین سرعت متوسط تولید ماده C بر حسب واحد مول بر ثانیه بیش‌تر از ماده B می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۳۱۸)

گزینه (۱): با اتصال گروه کربوکسیل ($-\text{COOH}$)، بنزویک اسید به دست می‌آید که به عنوان مواد نگه‌دارنده به مواد غذایی افزوده شده و باعث افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی می‌شود.

گزینه (۲): گروه هیدروکسیل ($-\text{OH}$) پیوند هیدروژنی داده و انحلال ترکیب حاصل در آب در مقایسه با بنزن (C_6H_6) بیش‌تر خواهد بود.

گزینه (۳): اگر گروه عاملی اتری ($-\text{O}-$) به این ترکیب متصل شود، اتم اکسیژن گروه عاملی دارای الکترون تک (جفت نشده) می‌باشد.

گزینه (۴): با اتصال گروه عاملی آلدهیدی، ترکیب بنزآلدهید به دست می‌آید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) که تعداد اتم‌های کربن یکسانی با ترکیب (۲- هپتانون) با فرمول ($\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$) دارد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه (۱): دو ترکیب داده شده دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($-O-H$) و آلدهید ($-C(=O)-H$) می‌باشند که تعداد اتم‌های متفاوتی دارند.

گزینه (۲): دو ترکیب ایزومر (هم‌پار) می‌باشند، پس فرمول مولکولی یکسان ($C_6H_{12}O$) و فرمول ساختاری متفاوت داشته و خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

گزینه (۳): در هر دو ترکیب تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر تعداد اتم کربن است.

گزینه (۴): در هر دو ترکیب ۱۹ پیوند اشتراکی میان اتم‌ها وجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

عبارت «الف»: با افزایش دمای یک ماده، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات تشکیل‌دهنده آن بیشتر می‌شود. (نادرست)

عبارت «ب»: بیان دما، توصیف یک ویژگی از ماده است اما گرما کمیتی است که از ویژگی‌های یک نمونه ماده نبوده و تنها برای توصیف یک فرآیند به کار می‌رود.

عبارت «پ»: میانگین انرژی جنبشی (دما) برای آب درون لیوان $25^{\circ}C$ بیشتر از یک استخر آب $20^{\circ}C$ می‌باشد، اما به دلیل تفاوت تعداد ذرات تشکیل‌دهنده، گرما (مجموع انرژی جنبشی ذرات) در استخر آب بسیار بیشتر از لیوان آب است. (نادرست)

عبارت «ت»: هرچه دمای یک ماده بیشتر باشد، جنبش‌های نامنظم و پیوسته ذرات تشکیل‌دهنده آن بیشتر است. (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی، مصرف غذا انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام‌های عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته را تأمین می‌کند. غذا هم‌چنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها، آنزیم‌ها و ... را فراهم می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گاز SO_3 به صورت $2SO_3(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ تولید می‌شود که بر اساس این واکنش:

گزینه (۱): با گذشت زمان به دلیل مصرف واکنش‌دهنده‌ها، سرعت تولید این گاز کم می‌شود.

گزینه (۲): ضریب استوکیومتری آن با ضریب گاز SO_3 برابر است، بنابراین سرعت تولید SO_3 با سرعت مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها (SO_2) برابر است.

گزینه (۳): با توجه به ضرایب استوکیومتری می‌توان گفت در هر لحظه مقدار گاز SO_3 دو برابر مقدار گاز اکسیژن مصرف شده است.

گزینه (۴): چون ضریب استوکیومتری SO_3 کم‌تر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است، پس می‌توان گفت تغییرات مقدار گاز SO_3 کم‌تر از مجموع تغییرات مقدار واکنش‌دهنده‌ها است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش (۱)، یک پیوند (O - H) تشکیل شده است، بنابراین گرما آزاد می‌شود، پس می‌توان گفت: $(-\Delta H_1) = \Delta H_{(O-H)}$. در واکنش (۲)، دو پیوند (C - H) شکسته شده است، بنابراین گرما

مصرف شده است، پس می‌توان گفت میانگین آنتالپی پیوند (C - H) برابر با $\frac{\Delta H_2}{2}$ است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): اتم H کوچک‌تر از اتم C است، بنابراین میانگین آنتالپی پیوند (C - H) که همان $\frac{\Delta H}{2}$ است، بیش‌تر از $\Delta H_{(C-C)}$ می‌باشد.

گزینه (۲): در واکنش بیان شده یک پیوند (N - H) شکسته شده است، بنابراین آنتالپی این واکنش برابر میانگین آنتالپی پیوند (N - H) خواهد بود و به دلیل بزرگ‌تر بودن شعاع اتم N نسبت به O، آنتالپی واکنش کوچک‌تر از $(-\Delta H_1)$ می‌باشد.

گزینه (۳): میانگین آنتالپی پیوند (C - H) برابر با $\frac{\Delta H_2}{2}$ است.

گزینه (۴): با توجه به این‌که پیوند C = O به دلیل دوگانه بودن قوی‌تر از پیوند O - H است، بنابراین می‌توان گفت: $|\Delta H_1| < \Delta H_{(C=O)}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به سرعت متوسط مصرف مس (II)، غلظت مس (II) سولفات مصرف شده در مدت زمان نیم ساعت (شکل «الف» تا «ب») را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{Cu^{2+}} = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min} = \frac{\Delta [Cu^{2+}]}{30 \text{ min}} \Rightarrow \Delta [Cu^{2+}] = 0.6 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(ب) غلظت $CuSO_4$ در شکل (ب) $= 2 - 0.6 = 1.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

واکنش انجام شده به صورت $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$ است، بنابراین به ازای مصرف شدن یک مول Zn (۶۵g)، یک مول Cu (۶۴g) تولید می‌شود یعنی بر اساس واکنش $1g = 64 - 65$ کاهش جرم در تیغه ایجاد می‌شود، بنابراین مقدار کاهش جرم تیغه را برحسب ۲ لیتر محلول ۲ مولار $CuSO_4$ به دست می‌آوریم. کاهش جرم g:

$$1L \text{ محلول} \times \frac{2 \text{ mol } CuSO_4}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{1 \text{ mol } CuSO_4} \times \frac{1g \text{ کاهش جرم}}{1 \text{ mol } Cu} = 2g \text{ کاهش جرم}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

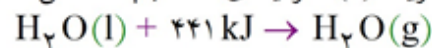
$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2/4 \frac{\text{mol}}{L \cdot \text{min}} \times \frac{1}{6} \text{ min} \times V(L) = \Delta n(N_2O_5) = 4 \text{ mol}$$

$$24 = 2/4V \Rightarrow V = 10L$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هرچه تعداد پیوند بیش‌تر باشد، پیوند قوی‌تر بوده و در نتیجه آنتالپی پیوند بیش‌تر می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): فرآیندی که سبب کاهش دمای یخچال صحرایی می‌شود.



گزینه (۳): ذوب شدن بستنی فرآیندی گرماگیر ولی انحلال کلسیم کلرید در آب گرماده است.

گزینه (۴): در فرآیند گوارش شیر در بدن، دما ثابت است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دما: میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده که به تعداد ذره‌های سازنده بستگی ندارد.

گرما: مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده که به تعداد ذره‌های سازنده بستگی دارد.

بنابراین به دلیل یکسان بودن دمای هر دو ظرف، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یکسان است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مصرف سرانه شکر در ایران بیش‌تر از مصرف جهانی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت ت بقیه عبارت‌ها درست هستند. ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده، مستقل از جرم آن است. بنابراین ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هر سه محلول با هم برابر است.

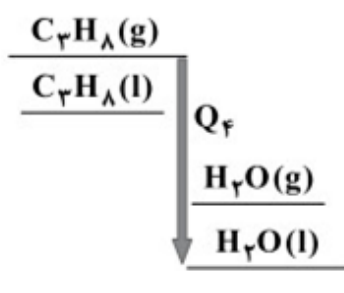
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دما، میزان سردی و گرمی یک ماده را نشان می‌دهد. بنابراین دمای B (آب گرم) بیش‌تر از دمای A (آب سرد) است. اما انرژی گرمایی هم به مقدار ماده و هم به دما بستگی دارد. از آن‌جا که مقدار نمونه‌ی A بیش‌تر از نمونه‌ی B، ولی دمای نمونه‌ی A کم‌تر از دمای نمونه‌ی B است، نمی‌توان انرژی گرمایی این دو نمونه را با هم مقایسه کرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در تولید انبوه غذا به روش صنعتی، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آن‌ها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت به‌سزایی دارد.

(پ) سرانه‌ی مصرف نان در ایران در مقایسه با سرانه‌ی جهانی، بسیار بیش‌تر است.

آنتالپی



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش تعداد اتم‌های کربن، آنتالپی سوختن آلکان‌ها افزایش می‌یابد و با توجه به بیشتر بودن سطح انرژی آنتالپی $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ نسبت به $\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})$ و همچنین پایدارتر بودن $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ نسبت به $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، بیشترین آنتالپی سوختن مربوط به واکنش گزینه ۴ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از یک گرم پروتئین و یک گرم کربوهیدرات است.

گزینه ۳: سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

گزینه ۴: آنتالپی پیوند همواره مقداری مثبت است، پس برای شکستن پیوند میان دو اتم باید به آن انرژی بدهیم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها دو ترکیب مورد «پ» با یکدیگر ایزومر نیستند.

الف) سیکلو آلکان‌ها با آلکن‌های هم‌کربن خود ایزومرنند. $(\text{C}_n\text{H}_{2n})$

ب) اترها با الکل‌های هم‌کربن خود ایزومرنند. $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O})$

ت) آلدئیدها با کتون‌های هم‌کربن خود ایزومرنند. $(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O})$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در موارد «ب» و «ت» گروه عاملی کتونی دیده می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

الف) در ساختار مشخص شده در این مورد، گروه عاملی آلدهیدی مشاهده می‌شود.

پ) گروه عاملی موجود در ساختار مشخص شده در این مورد، گروه عاملی اتری است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تغییرات انرژی گرمایی آب و ورقه آلومینیومی با هم برابر است، پس:

$$\left. \begin{array}{l} \text{آب: } Q = mc\Delta\theta \\ \text{ورقه آلومینیومی: } Q' = m'c'\Delta\theta' \\ Q = -Q' \end{array} \right\} \Rightarrow mc\Delta\theta = -m'c'\Delta\theta'$$

$$\Rightarrow 45 \times 4/2 \times (\theta - 9) = -4/2 \times 0/9 \times (\theta - 60) \Rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: چون دمای آب دو ظرف با هم برابر است، پس میانگین تندی ذره‌های آن نیز یکسان است.

گزینه ۲: مقدار آب در ظرف B بیشتر از A است، پس باید برای افزایش دمای آن، مقدار بیشتری انرژی گرمایی به آن بدهیم.

گزینه ۳: مقدار آب در ظرف B بیشتر از دو برابر مقدار آب ظرف A می‌باشد، پس ظرفیت گرمایی آن بیشتر از دو برابر ظرفیت گرمایی آب در ظرف A می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خرد کردن در واکنش‌هایی که حداقل یک گونه واکنش‌دهنده جامد داشته باشد، اثر دارد. افزایش دما سرعت واکنش را زیاد می‌کند چون جنبش و تحرک ذرات را زیاد می‌کند. سرعت واکنش کلسیم با اسید بیشتر است. گونه‌هایی که در فاز گاز باشند، سرعت واکنش زیادی دارند ولی برای مایع در صورتی که در یک دیگر حل شوند مؤثر می‌باشد.

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 یا H_2O باشد. در ستون دیگر مقادیر کاهش یافته‌اند، پس A یک واکنش‌دهنده (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 تولید شده پس مقدار O_2 نصف آن کاهش می‌یابد (۰/۲۵) و به مقدار (۰/۷۵ = ۱ - ۰/۲۵) می‌رسد. (A = ۰/۷۵) در پنج ثانیه بعدی (۱۰ تا ۱۵) مقدار اکسیژن ۰/۲ کاهش یافته پس در همین زمان مقدار B (۲ × ۰/۲ = ۰/۴) افزایش می‌یابد و به (۱/۹ = ۰/۴ + ۱/۵) می‌رسد.

برای تعیین مقدار C می‌توان از مقادیر ستون مواد اولیه یا فرآورده استفاده کرد.

$$A = \text{مقدار } \text{O}_2 \rightarrow R = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-(0/55 - 0/75)}{15 - 10} = 0/04$$

ضریب استوکیومتری

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۳۴۱)

$$\bar{R}_{N_2O_5} = R_{\text{واکنش}} \rightarrow \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = 0.25 \rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.5 = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \Delta n = -2/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

علامت منفی نشان می‌دهد که ۲/۵ مول N_2O_5 مصرف شده است.

$$N_2O_5 \text{ مقدار اولیه} = 3 + 2/5 = 5/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$gNO_2 = 2/5 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{46 \text{ gr } NO_2}{1 \text{ mol } NO_2} = 23 \cdot \text{gr}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۳۴۲)

$$\text{مول } KNO_3 = \frac{50.5}{101} = 0.5 \rightarrow \text{مول های تجزیه شده} = 0.5 \times 5 = 2.5$$

$$\text{مول } O_2 \text{ حاصل از واکنش (I)} = 2.5 \times 0.8 = 2 \rightarrow \text{مول های شرکت کننده در واکنش (I)}$$

$$\text{مول } O_2 \text{ حاصل از واکنش (II)} = 0.5 \times \frac{5}{4} = 0.625 \rightarrow \text{مول شرکت کننده در واکنش (II)}$$

$$\text{کل مول های } O_2 = 1/625 \Rightarrow \bar{R}_{[O_2]} = \frac{1/625}{5 \times 4} = 8/125 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

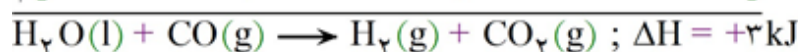
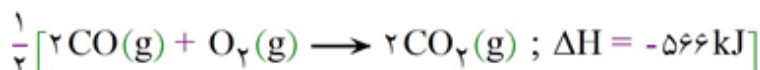
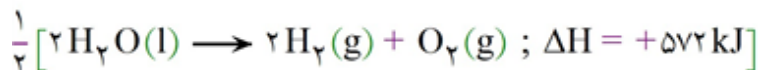
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۱ باید به جای سرعت متوسط واکنش، سرعت متوسط آن ماده نوشته شود. در گزینه‌ی ۲ باید به جای $H_2CO_3(aq)$ نوشته شود: $H_2O(g) + CO_2(g)$ ، زیرا H_2CO_3 اسیدی ناپایدار است و نمی‌تواند فرآورده‌ی واکنش باشد.

در گزینه‌ی ۴ به ازای مصرف یک مول Cu^{2+} یک مول Zn^{2+} ایجاد می‌شود. بنابراین آهنگ مصرف Cu^{2+} با آهنگ تولید Zn^{2+} برابر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، تنها مطلب مربوط به برابری سرعت تولید a با سرعت مصرف b، درست است. (۳۴۴)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا از مطالب بیان شده تنها مطلب نخست نادرست است. (۳۴۵)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا می‌توان نوشت: (۳۴۶)



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: ۳۴۷

$$\Delta\theta = 60^{\circ}\text{C} - 56^{\circ}\text{C} = 4^{\circ}\text{C} \quad (\text{کاهش دمای آب})$$

$$q = 100\text{g} \times 4/2\text{J.g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1} \times 4^{\circ}\text{C} = 1680\text{J}$$

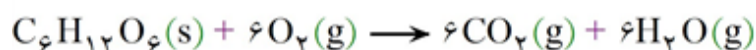
$$56^{\circ}\text{C} = 26^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C} \quad (\text{افزایش دمای گرماسنج})$$

$$30^{\circ}\text{C} \quad 1680\text{J}$$

$$1^{\circ}\text{C} \quad x \Rightarrow x = \frac{1^{\circ}\text{C} \times 1680\text{J}}{30^{\circ}\text{C}} = 56\text{J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: ۳۴۸

$$\text{سرعت متوسط تولید هیدروژن} = \frac{3}{2} \times \frac{1\text{mol}}{25\text{min}} = 0.06\text{mol.min}^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: ۳۴۹

$$\text{mol O}_2 = \frac{12\text{g O}_2}{32\text{g.mol}^{-1}} = 0.375\text{mol O}_2$$

چون مطابق معادله واکنش، شمار مول‌های O_2 مصرف شده برابر شمار مول‌های CO_2 تولید شده است، می‌توان نوشت:

$$\text{سرعت متوسط تولید CO}_2 = \frac{0.375\text{mol}}{1/5\text{min}} = 0.25\text{mol.min}^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۵۰

$$1/20.4 \times 10^{19} \xrightarrow{\times \frac{1}{6}} 1/20.4 \times 10^{19} \quad \text{تعداد برخورد موثر در ۱ ثانیه} \quad \text{تعداد کل برخوردها در یک ثانیه}$$

چون به ازای هر برخورد موثر بین $\text{A}_2(\text{g})$ و $\text{B}_2(\text{g})$ ، ۲ مولکول AB ایجاد می‌شود.

$$1/20.4 \times 10^{19} \times 2 = 2/40.8 \times 10^{19} \quad \text{تعداد مولکول‌های AB تولید شده در ۱s}$$

$$\Rightarrow \frac{2/40.8 \times 10^{19}}{6/0.22 \times 10^{23}} = 0.4 \times 10^{-4}$$

$$0.4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 2/4 \times 10^{-3} \text{mol.min}^{-1}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به این که غلظت B و C با گذشت زمان کم می شود، پس B و C واکنش دهنده و A و D محصولات واکنش هستند و با توجه به شیب نمودار تغییرات نمودارها، معادله ی واکنش به صورت زیر خواهد بود.



$$\bar{R}_D = \frac{\Delta[D]}{\Delta t} \Rightarrow \Delta[D] = \bar{R}_D \cdot \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta[D] = 0.15 \times 10 \Rightarrow \Delta[D] = 1.5M \Rightarrow \Delta[B] = \frac{3}{3} \Delta[D] = 1.5M$$

$$\Delta[C] = \frac{1}{3} \Delta[D] = 0.5M, \Delta[A] = \frac{2}{3} \Delta[D] = 1M$$

غلظت مواد در ثانیه ۱۰	{	$[A] = 2M$ $[D] = 3M$ $[C] = 1M$ $[B] = 3M$	$\xrightarrow[\text{در ثانیه ۲۰}]{\text{غلظت مواد}}$	$[A] = 3 + 1 = 4M$ $[D] = 3 + 1.5 = 4.5M$ $[C] = 1 - 0.5 = 0.5M$ $[B] = 3 - 1.5 = 1.5M$
-----------------------	---	--	--	--

مول گازهای موجود	$n_A = 3 \times 2L = 6$ $n_D = 4.5 \times 2L = 9$ $n_C = 0.5 \times 2L = 1$ $n_B = 1.5 \times 2L = 3$	$\xrightarrow[\text{در ثانیه ۲۰}]{\text{مول کل}}$	$\xrightarrow{\text{مول کل}}$	19 مول
------------------	--	---	-------------------------------	------------------

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با گذشت زمان از آغاز واکنش به دلیل کاهش غلظت مواد اولیه، سرعت مصرف واکنش دهنده ها و همین طور سرعت تولید محصولات کاهش پیدا می کند. همچنین در واکنش $aA \rightarrow bB$ رابطه ی زیر برقرار است:

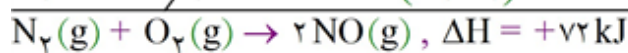
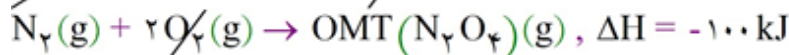
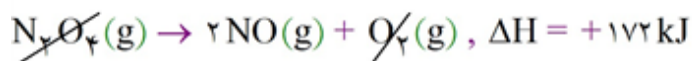
$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b}$$

که اگر در واکنشی a یا b برابر ۱ باشند، آن گاه خواهیم داشت:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{1} \Rightarrow R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_A \quad \text{یا} \quad R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{1} \Rightarrow R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_B$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا با بررسی دقیق داده های جدول ارائه شده در متن این پرسش، می توان دریافت که این داده ها به تشکیل ماده A از مواد B و C مربوط نیست.

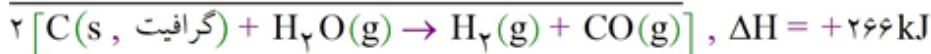
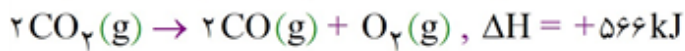
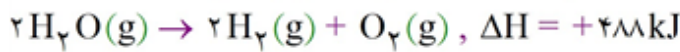
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\Delta H_{\text{تشکیل NO}} = \frac{+72 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = +36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

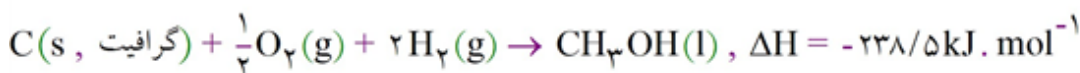
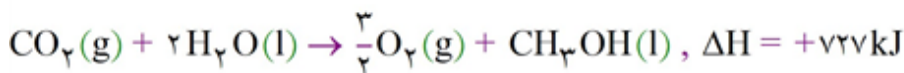
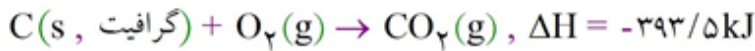
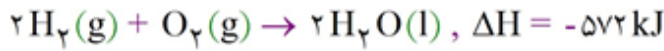
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، براساس رابطه «جرم مولی \times ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی مولی»، از میان فلزهای پیشنهاد شده، سرب دارای کمترین ظرفیت گرمایی ویژه است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، گاز آب، مخلوط $H_2(g) + CO(g)$ است. از این رو، می توان نوشت:



$$\Rightarrow +266kJ : 2 = +133kJ \cdot mol^{-1}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، می توان نوشت:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

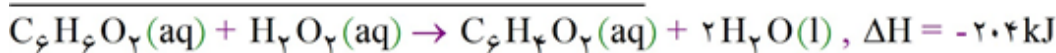
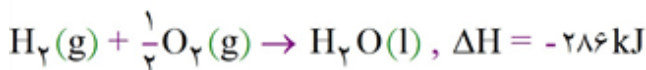
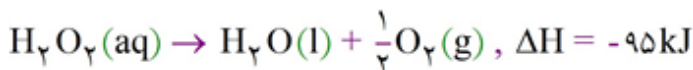
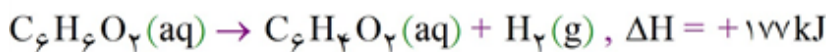
$$\Delta T = 1532^\circ C - 32^\circ C = 1500^\circ C$$

$$m = 2kg \times \frac{1000g}{1kg} = 2000g$$

$$q = 1320kJ \times \frac{1000J}{1kJ} = 1320000J$$

$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} = \frac{1320000J}{2000g \times 1500^\circ C} = 0.44J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار دی‌متیل اتر به صورت $CH_3-\overset{\cdot\cdot}{O}-CH_3$ است. این ترکیب ایزومر اتانول

بوده (گزینه‌ی یک) دو جفت الکترون ناپیوندی روی اکسیژن مشاهده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۶۱

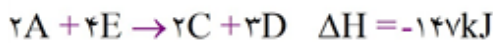
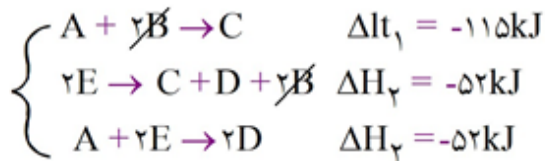
$$\bar{R}NO_2 = -\frac{0/3 - 0/5}{40 - 0} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

$$\bar{R}NO_2 = -\frac{0/3 - 0/32}{40 - 30} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

$$\bar{R}NO_2 = -\frac{[NO_2]}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{-(-0/32)}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 160 \text{ s}$$

$$\text{زمان کل واکنش} = 160 + 30 = 190 \text{ s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶۲



$$D \text{ برای یک مول} = \frac{147 \text{ kJ}}{2} = 73.5 \text{ kJ}$$

$$q = mc\Delta\theta \rightarrow m = \frac{q}{C\Delta\theta} \rightarrow m = \frac{49000}{4/2(100 - 30)} \rightarrow m = 166.7 \text{ gr H}_2\text{O}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای به دست آوردن واکنش (IV) باید واکنش‌های (I) تا (III) را جمع کنیم:

$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = 177 - 94/6 - 286 = 203/6 \text{ kJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۶۴

$$q = m_1 c_1 \Delta T_1$$

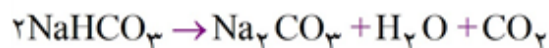
$$\Delta T_1 = 225^\circ \text{C} - 25^\circ \text{C} = 200^\circ \text{C} \rightarrow q = 100 \text{ g} \times 0/45 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \times 200^\circ \text{C} = 9000 \text{ J}$$

$$q = m_2 c_2 \Delta T_2$$

$$\Delta T_2 = 70^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C} = 50^\circ \text{C} \rightarrow 9000 \text{ J} = m_2 \times 0/4 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \times 50^\circ \text{C}$$

$$m_2 = 450 \text{ gCu}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۶۵



$$\bar{R}NaHCO_3 = 2 \times \bar{R}H_2O = 2 \times \frac{0/2}{10} = 0/4 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\text{NaHCO}_3 \text{ تعداد مول اولیه} = (2 \times 0/2) + \frac{4/2}{84} = 0/45$$

$$0/4 = \frac{0/45}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 11/25 \text{ min} = 675 \text{ ثانیه} \Rightarrow 675 - (60 \times 10) = 75 \text{ ثانیه دیگر}$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای رسیدن به واکنش مجهول، باید $\frac{1}{4}$ معادله‌ی اول، $\frac{1}{2}$ عکس معادله‌ی دوم و $\frac{3}{4}$ عکس معادله‌ی سوم را باهم جمع کنیم. بنابراین مطابق قانون هس:

$$\Delta H_{\text{مجهول}} = \frac{1}{4}(a) - \frac{1}{2}(b) - \frac{3}{4}c = \frac{a - 2b - 3c}{4}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

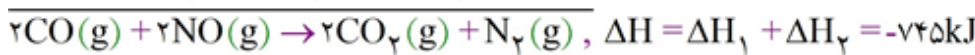
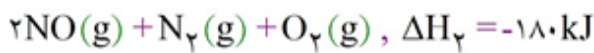
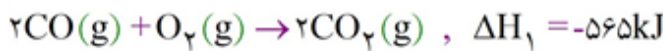
$$q = mc\Delta T$$

$$q = 1000 \text{ g} \times 4/2 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1} \times 5 = 21000 \text{ J}$$

$$84 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 84000 \text{ J}$$

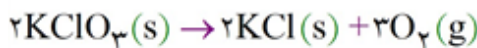
$$\begin{array}{ccc} 111 \text{ g CaCl}_2 & 84000 \text{ J} & \\ x & 21000 \text{ J} & \Rightarrow x = \frac{111 \text{ g CaCl}_2 \times 21000 \text{ J}}{84000 \text{ J}} = 27/75 \text{ g CaCl}_2 \end{array}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{ccc} 2 \text{ mol CO}_2 & 745 \text{ kJ} & \\ \cdot/1 \text{ mol CO}_2 & x & \Rightarrow x = \frac{\cdot/1 \text{ mol CO}_2 \times 745 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}_2} = 37/25 \text{ kJ} \end{array}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{ccc} 2 \text{ mol KClO}_3 & 3 \text{ mol O}_2 & \\ x_1 & \cdot/6 \text{ mol O}_2 & \Rightarrow x_1 = \frac{2 \text{ mol KClO}_3 \times \cdot/6 \text{ mol O}_2}{3 \text{ mol O}_2} = \cdot/4 \text{ mol KClO}_3 \end{array} \quad (\text{مقدار تجزیه شده})$$

$$\cdot/7 \text{ mol} + \cdot/4 \text{ mol} = 1/1 \text{ mol KClO}_3 \quad (\text{مقدار اولیه})$$

چون به ازای تجزیه‌ی $\cdot/4 \text{ mol}$ KClO_3 ، $\cdot/4$ مول KCl تشکیل می‌شود، داریم:

$$R = \frac{\cdot/4 \text{ mol}}{10 \text{ min}} = \cdot/0.4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

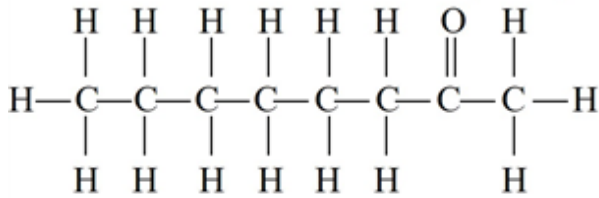
$$\begin{array}{ccc} 2 \times 18 \text{ g H}_2\text{O} & 480 \text{ kJ} & \\ 26/7 \text{ g H}_2\text{O} & x_1 & \Rightarrow x_1 = \frac{26/7 \text{ g H}_2\text{O} \times 480 \text{ kJ}}{2 \times 18 \text{ g H}_2\text{O}} = 356 \text{ kJ} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 44 \text{ g CO}_2 & 178 \text{ kJ} & \\ x_2 & 356 \text{ kJ} & \Rightarrow x_2 = \frac{356 \text{ kJ} \times 44 \text{ g CO}_2}{178 \text{ kJ}} = 88 \text{ g CO}_2 \end{array}$$

$$\text{جرم فراورده با بازده ۸۰ درصدی} = 88 \text{ g} \times \frac{80}{100} = 70/4 \text{ g CO}_2$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زیرا هر مولکول این ترکیب دارای ۱۳ اتم کربن و ۱۹ اتم هیدروژن است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا فرمول ساختاری ۲ - هپتانون به صورت زیر است:



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۷۳

$$q = m_1 c \Delta T_1$$

$$\Delta T_1 = 25^\circ \text{C} - 225^\circ \text{C} = -200^\circ \text{C}$$

$$q = 100 \text{g} \times 0.45 \text{J.g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \times 200^\circ \text{C} = 9000 \text{J}$$

$$\Delta T_2 = 70^\circ \text{C} - 20^\circ \text{C} = 50^\circ \text{C}$$

$$9000 \text{J} = m_2 \times 0.4 \text{J.g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1} \times 50^\circ \text{C} \rightarrow m_2 = 45 \text{gCu}$$

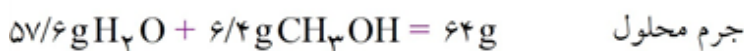
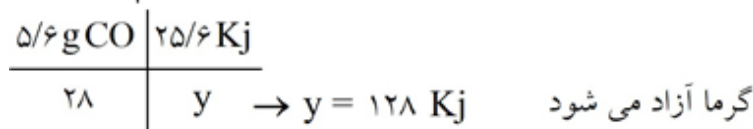
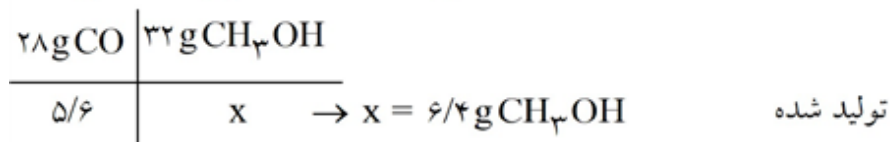
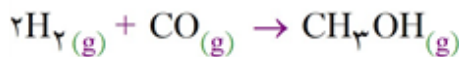
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای واکنش گازی: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ می توان نوشت:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[\text{N}_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[\text{H}_2]}{3\Delta t} = +\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{2\Delta t} = 0.03 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ۴ به صورت روبه رو درست است:

$$+\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{2\Delta t} = 0.03 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow +\frac{\Delta[\text{NH}_3]}{\Delta t} = 0.06 \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۷۴



$$\frac{6/4 \text{g CH}_3\text{OH}}{64 \text{g محلول}} \times 100 = 10\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۷۵

$$\Delta H = 946 + (6 \times 431) - (6 \times 390) - (3 \times 240) = 3532 - 3060 = 472$$

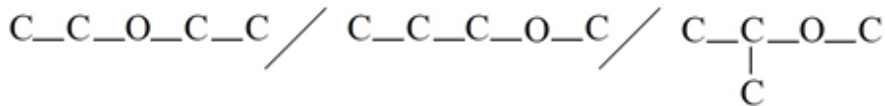
چون واکنش گرماگیر است و با کاهش بی نظمی همراه است نمی تواند خودبه خودی باشد، زیرا حداقل برای پیشرفت واکنش باید یکی از دو عامل ΔH و ΔS مساعد باشند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۳۷۷)

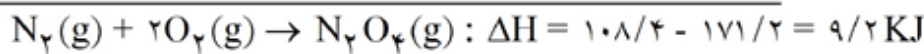
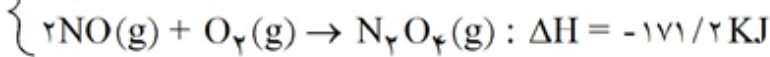
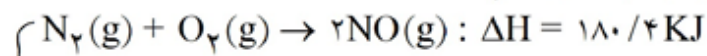
$$q = mc\Delta T \Rightarrow c = \frac{98/5}{25 \times 30}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی مولی} = \text{جرم مولی} \times c = 197 \times \frac{98/5}{25 \times 30} = 25/8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot ^\circ\text{C}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اسیدهای کربوکسیلیک از اکسایش الکل‌های نوع اول بدست می‌آیند پس بوتانولیک اسید از اکسایش ۱- بوتانول با فرمول $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ به دست می‌آید. ایزومرهای اتری $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ به صورت زیر است:



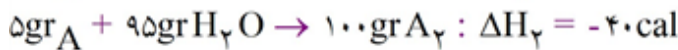
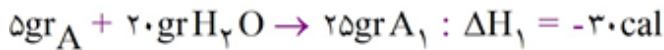
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از جمع دو معادله تشکیل N_2O_4 می‌رسیم: (۳۷۹)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دما در حقیقت با میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده ارتباط دارد. (۳۸۰)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

ترکیب حل شده را A در نظر می‌گیریم. محلول‌های به‌دست آمده در قسمت اول و قسمت دوم را به‌ترتیب محلول‌های A_1 ، A_2 می‌نامیم:



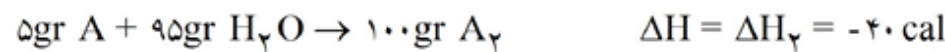
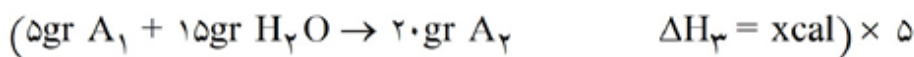
محلول A_1 حاوی ۵ گرم ترکیب A در ۲۰ گرم آب است؛ یعنی ۵ گرم ترکیب A در ۲۵ گرم محلول A_1 حل شده است. پس در محلول A_1 در صد جرمی ترکیب A برابر ۲۰ درصد است. در محلول A_2 نیز به ازای هر ۱۰۰ گرم محلول ۵ گرم ترکیب A پس در صد جرمی ترکیب A در محلول A_2 برابر ۵ درصد است. هنگامی که ۱۵ گرم آب به ۵ گرم محلول نخست در فشار ثابت افزوده می‌شود در صد جرمی A در محلول حاصل به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$5\text{gr } A_1 \times \frac{20\text{gr } A}{100\text{gr } A_1} = 10\text{gr } A$$

می‌شود:

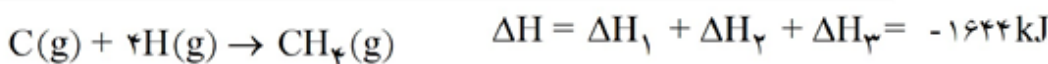
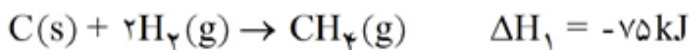
$$\%A = \frac{\text{جرم } A}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{1}{20} \times 100 = 5\%$$

که این درصد جرمی برابر درصد جرمی محلول A_2 است پس هنگامی که ۱۵ گرم آب در فشار ثابت به ۵ گرم محلول A_1 افزوده می‌شود، ۲۰ گرم محلول A_2 تولید می‌شود. پس با استفاده از قانون هس می‌توانیم محاسبات زیر را بنویسیم:

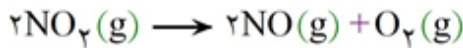


$$\rightarrow -40 = -30 + 5x \rightarrow x = -2\text{cal}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. انرژی پیوند، انرژی لازم برای تشکیل یک مول پیوند از مواد اولیه پیوند در حالت گازی است.

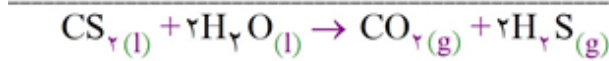
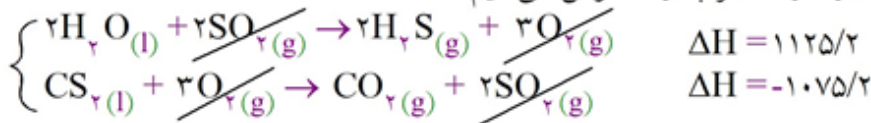


در اثر تشکیل ۴ پیوند $C-H$ در CH_4 و ۱۶۴۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود پس به ازای تشکیل هر پیوند $\frac{1644}{4}$ یعنی ۴۱۱ کیلوژول گرما آزاد خواهد شد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸۴

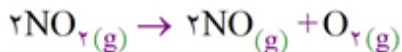
$$\text{NO} \text{ سرعت تولید} = 0.02 \text{ mol} \times \frac{2}{1} = 0.04 \text{ mols}^{-1}$$

$$x = \frac{1.0 \text{ mol} \times 1 \text{ s}}{0.04 \text{ mol}} = 25.0 \text{ ثانیه} \rightarrow 25.0 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 4/17 \text{ دقیقه}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. دمای هر جسم، معیاری از میزان گرمی آن است. ۳۸۴گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. علت نزدیک شدن سرعت به صفر در لحظه‌های پایانی واکنش، کاهش یافتن غلظت واکنش دهنده است. ۳۸۵گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش اول را در ۲ ضرب و معکوس می‌کنیم: ۳۸۶

$$\Delta H = 1125/2 + (-1075/2) \rightarrow \Delta H = +50 \text{ kJ}$$

$$\text{H}_2\text{S} \text{ مولی تشکیل} \Delta H = +\frac{50}{2} = 25 \text{ kJ mol}^{-1}$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۳۸۷

$$138 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} = 3 \text{ mol NO}_2 \quad 4/5 - 3 = 1/5 \text{ mol NO}_2 \text{ باقی مانده}$$

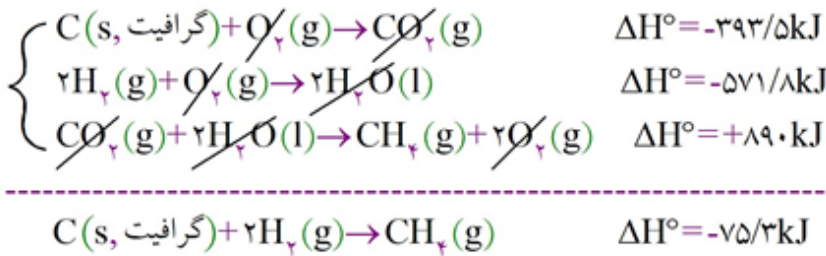
$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{1/5}{10} = 0.01 \text{ mols}^{-1} \rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 0.005 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ s}} = \frac{4/5 \text{ mol}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 30 \text{ s}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. با گذشت زمان، واکنش دهنده مصرف و فراورده تولید می‌شود. پس نمودار نزولی متعلق به واکنش دهنده و نمودار صعودی متعلق به فراورده است. از آن جا که در یک زمان معین، تغییر غلظت واکنش دهنده با فراورده برابر است، پس باید ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر باشد. پس این نمودار می‌تواند متعلق به $A \rightarrow B$ یا $A \rightarrow B + C$ باشد (رد گزینه‌ی ۴). اکنون سرعت مصرف واکنش دهنده را در فاصله‌ی زمانی داده شده به دست می‌آوریم. ۳۸۸

$$\left. \begin{aligned} \Delta n_A = n_2 - n_1 = 0.15 - 1.0 = -0.85 \text{ mol} \\ \Delta t = t_2 - t_1 = 70 - 0 = 70 \text{ min} \end{aligned} \right\} \rightarrow \bar{R}_A = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-0.85 \text{ mol}}{70 \text{ min}} = 0.012 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. طرفین واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کرده، واکنش سوم را معکوس کرده، سپس هر ۳ واکنش را با هم جمع می‌کنیم.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

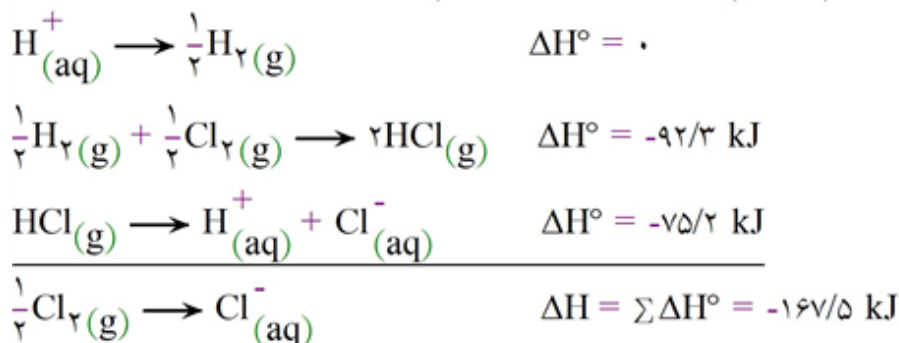
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 75 \times 0.128 \times 10 = 96 \text{ J}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. دما نمایانگر میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده و معیاری از گرمی جسم است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر گاه اتم‌های کناری اتم مرکزی یکسان باشند بدون توجه به مرتبه پیوندها، طول آنها برابر است. این موضوع به دلیل حالات مختلف رزونانسی برای ساختار لوویس می‌باشد. در این سؤال گونه‌های ONO^+ , NNN^- , NCN^{-2} دارای پیوندهای با طول برابر می‌باشند و ساختار تمام گونه‌ها به صورت زیر است:

ONO^+ : ساختار اولیه $\rightarrow \ddot{O} = N^+ = \ddot{O}$	* طول پیوندها برابر است. ندارد \rightarrow هیبرید رزونانس
NNO : ساختار اولیه $\rightarrow : N \equiv N \rightarrow \ddot{O}:$	* طول پیوندها نابرابر است. ندارد \rightarrow هیبرید رزونانس
NNN^- : ساختار اولیه $\rightarrow : N \equiv N \rightarrow \ddot{N}:^{-1}$	* طول پیوندها برابر است. $[:N - N - N:]^{-1}$ \rightarrow هیبرید رزونانس
NCO^- : ساختار اولیه $\rightarrow : N \equiv C - \ddot{O}:^{-1}$	* طول پیوندها نابرابر است. ندارد \rightarrow هیبرید رزونانس
NCN^{-2} : ساختار اولیه $\rightarrow \ddot{N} = C = \ddot{N}:^{-1}$	* طول پیوندها برابر است. ندارد \rightarrow هیبرید رزونانس

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. از قانون هس کمک می‌گیریم ولی ابتدا واکنش اول را عکس کرده و ΔH آن را در منفی ضرب کرده و واکنش دوم را بر ۲ تقسیم می‌کنیم و ΔH آن نیز بر ۲ تقسیم می‌شود:



گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هر چه طول پیوند کوتاهتر باشد. انرژی پیوندی بیشتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۹۵

$$V = 2 \times 60 \times 100 = 12000 \text{ CM}^3$$

$$m = 12000 \text{ CM}^3 \times \frac{2/7 \text{ gr}}{1 \text{ CM}^3} = 32400 \text{ gr}$$

$$Q = mC\Delta T = 32400 \times 0.902 \times 10 = 292248 \text{ KJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آلدهیدها دسته‌ای از ترکیبات آلی با فرمول عمومی $C_n H_{2n} O$ هستند و دارای گروه

عاملی به صورت زیر هستند:

گروه عاملی ترکیبات داده شد، در گزینه‌ها و نام آیوپاک آنها به صورت زیر است:

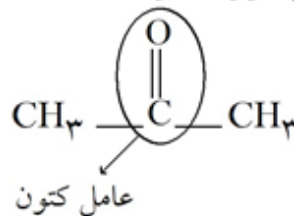
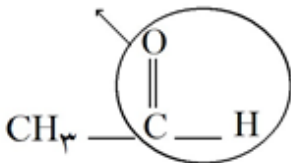
گزینه ۱: اتانال (استالدهید) ← از جنس آلدهید

گزینه ۲: پروپانون ← کتون

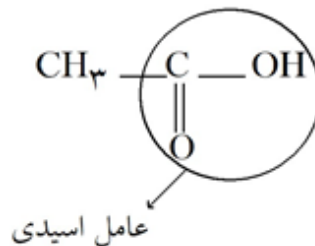
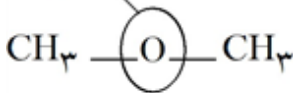
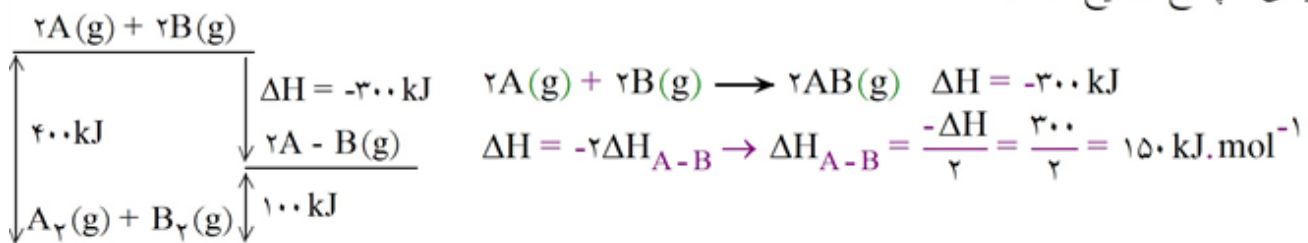
گزینه ۳: متوکسی متان (دی‌متیل اتر) ← اتر

گزینه ۴: اتانوئیک اسید (استیک اسید) ← کربوکسیلیک اسید

عامل آلدهید



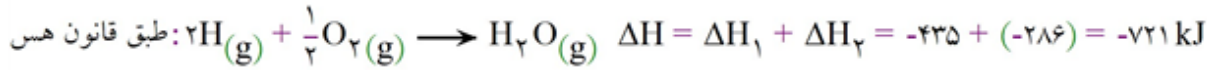
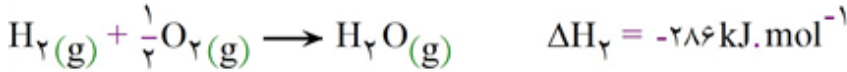
عامل اتر

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۹۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دما، غلظت و کاتالیزگر سرعت را تغییر می‌دهند بنابراین چون دارای اثری مجزا بر

سرعت هستند متغیرهای مستقل مؤثر در سرعت می‌باشند. ۳۹۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۳۹۹

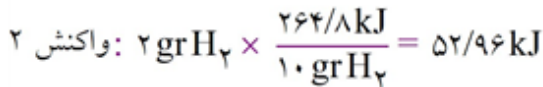
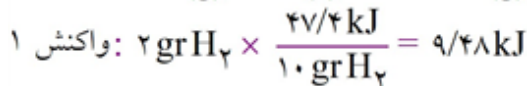
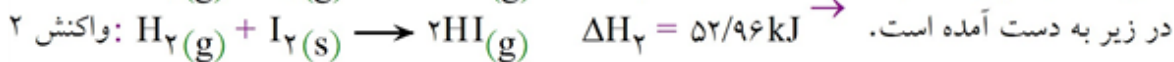
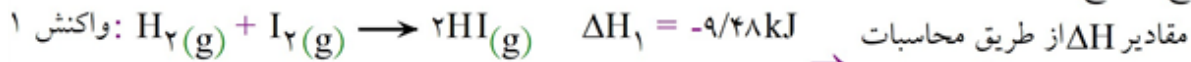


اما این انرژی آزاد شده به ازای ۲ گرم هیدروژن اتمی است و برای سوختن یک گرم هیدروژن اتمی گرما برابر است با:

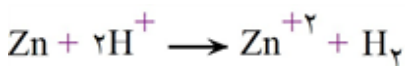
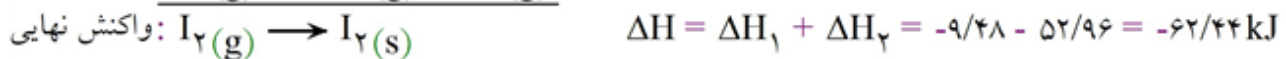
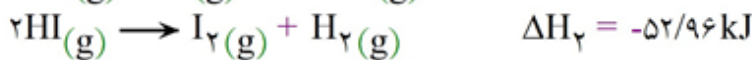
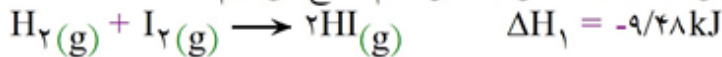
$$\frac{-721}{2} = -360.5 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. پیوندهای C-C و Cl-Cl غیرقطبی هستند. طول پیوند C-Cl به طور تقریبی میانگین دو پیوند است ولی چون این پیوند قطبی است و بین دوسر آن جاذبه‌ی الکتریکی برقرار است پیوند کمی از میانگین دو پیوند غیرقطبی اولیه بیش تر است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۴۰۱



برای به دست آوردن واکنش نهایی، واکنش اول را با عکس واکنش دوم جمع می‌کنیم:



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۴۰۲

$$50.4 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22400 \text{ cm}^3} \times \left(\frac{2 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol H}_2} \right)_{\text{مصرفی}} = 0.45 \text{ mol H}^+_{\text{مصرفی}}$$

استوکیومتری واکنش

$$\rightarrow \bar{R} = \frac{0.45 \text{ mol}}{0.5 \text{ lit} \times \frac{90}{60}} = \frac{60 \times 0.45}{45} = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

زمان بر حسب دقیقه

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های غیرگازی، فشار کم‌ترین اثر را بر روی سرعت دارا می‌باشد. (۴۰۳)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۰۴)

$\Delta H =$ (مجموع انرژی تفکیک پیوندی محصولات) - (مجموع انرژی تفکیک پیوند مواد اولیه)

$$\rightarrow \Delta H = [2(\text{Cl-Cl}) + 2(\text{C-H})] - [2(\text{C-Cl}) + 2(\text{H-Cl})] = -420 \text{ kJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۴۰۵)

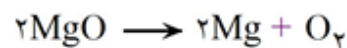


$$\left(\frac{1 \text{ mol B تولیدی}}{2 \text{ mol A مصرفی}} \right) \times 0.2 \text{ mol A مصرفی} = 0.1 \text{ mol B تولیدی}$$

$$\rightarrow \text{سرعت} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{1.0} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

از طریق فرمول استوکیومتری به دست می‌آید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۴۰۶)

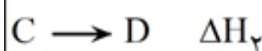
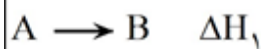


$$2 \text{ mol Mg} \times \frac{24 \text{ gr Mg}}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{30.9 \text{ kJ}}{1/2 \text{ gr Mg}} = 1203.6 \text{ kJ}$$

به ازای سوختن هر دو مول منیزیم، ۱۲۰۳/۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

واکنش داده شده در سؤال، عکس واکنش سوختن منیزیم یعنی واکنش تجزیه‌ی اکسید منیزیم است پس باید ΔH واکنش را در یک منفی ضرب کنیم.

برای واکنش‌ها قانون‌هایی در مورد ΔH داریم که در زیر می‌آید:



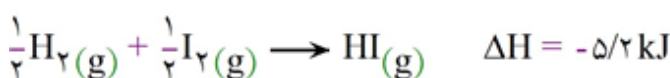
الف) ΔH واکنش معکوس منفی می‌شود.



ب) ΔH واکنش مجموع، جمع ΔH واکنش‌های اولیه است (قانون هس).



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۴۰۷)



از آنجا که یک گرم H در سمت چپ داریم پس ΔH برابر همان ۵/۲ است.

مجموع آنتالپی پیوند مواد حاصل - مجموع آنتالپی پیوند مواد اولیه = ΔH واکنش

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\frac{1}{2}\Delta H_{\text{H-H}} + \frac{1}{2}\Delta H_{\text{I-I}} \right] - [\Delta H_{\text{H-I}}] = \left[\frac{1}{2} \times 436 + \frac{1}{2}(151) \right] - [\Delta H_{\text{H-I}}] = -5/2$$

$$\rightarrow \Delta H_{\text{H-I}} = 298.7 \text{ kJ} \approx 299 \text{ kJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معمولاً افزایش دما، دارای اثر بسیاری بر افزایش سرعت واکنش‌ها می‌باشد. (۴۰۸)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سوختن نوار منیزیم با شدت زیاد در اکسیژن خالص، به تأثیر غلظت بر سرعت واکنش مربوط است. (۴۰۹)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه ۱) عامل اتری، گزینه ۲) عامل کتونی، گزینه ۳) عامل الکلی و گزینه ۴) عامل استری را نشان می‌دهد. (۴۱۰)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول‌های کلسیم از بین رفته را به دست می‌آوریم.

$$? \text{ mol Ca} = 0.2 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} = \frac{1}{200} \text{ mol Ca}$$

$$\bar{R}_{\text{Ca}} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{\frac{-1}{200} \text{ mol}}{40 \text{ s}} = \frac{1}{8000} \text{ mol.s}^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مخلوط مورد نظر به ازای هر یک حجم گاز هیدروژن ۰/۵ حجم گاز اکسیژن حضور دارد. پس می‌توان گفت که از هر ۱/۵ حجم مخلوط گازی، یک حجم آنرا گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد. پس می‌توان حجم گاز هیدروژن موجود در مخلوط را به صورت زیر محاسبه کرد.

$$? \text{ LH}_2 = 13/44 \text{ } \cancel{\text{L}} \text{ مخلوط} \times \frac{1 \text{ L H}_2}{1/5 \cancel{\text{L}} \text{ مخلوط}} = 8/96 \text{ LH}_2$$

اکنون می‌توان مقدار گرمای آزاد شده از واکنش را محاسبه نمود.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 8/96 \cancel{\text{L}} \text{ H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \cancel{\text{L}} \text{ H}_2} \times \frac{-242 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2} = -96/8 \text{ kJ}$$

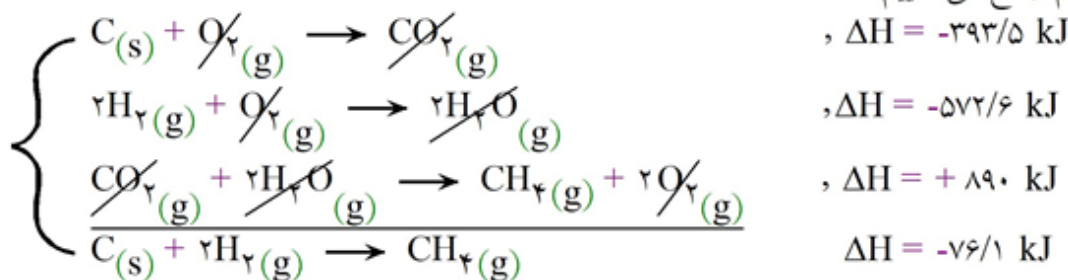
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش گزینه‌ی (۴) شامل تفکیک ۴ مول پیوند Si - H می‌باشد، بنابراین ΔH

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 4 \text{ mol} \times \frac{+318 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = +1272 \text{ kJ}$$

این واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طرفین واکنش دوم را در عدد (۲) ضرب کرده، واکنش سوم را معکوس کرده و سپس

هر سه واکنش را با هم جمع می‌نماییم.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا باید واکنش تجزیه‌ی دی‌نیتروژن پنتاکسید را بنویسید:

$$2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) عبارت $\left(-\frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t}\right)$ برابر $\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}$ است و سرعت واکنش را نشان نمی‌دهد.

(۲) عبارت $\left(-\frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t}\right)$ برابر $\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}$ است و چون ضریب NO_2 دو برابر ضریب N_2O_5 می‌باشد، پس سرعت NO_2 نیز دو برابر سرعت N_2O_5 است.

(۳) سمت راست تساوی $\left(-\frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t}\right)$ برابر $\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}$ است، البته این عبارت یک منفی کم دارد. سمت چپ

تساوی $\left(-\frac{\Delta[\text{NO}_2]/\Delta t}{2}\right)$ در واقع $\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}$ تقسیم بر ۲ را نشان می‌دهد که البته یک منفی زیاد دارد، اگر کل عبارت را در یک منفی ضرب کنیم، می‌توان رابطه‌ی مقابل را نوشت که کاملاً درست است.

$$\frac{+\Delta[\text{NO}_2]/\Delta t}{2} = -\frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{NO}_2}}{2} = \bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}$$

(۴) عبارت درست به صورت $\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}_2}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2}$ و واکنش \bar{R} می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $\text{CaCO}_3 = 4 \text{ mol} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 400 \text{ g}$

$\text{CaCO}_3 \text{ مصرفی} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times 30 \text{ min} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 75 \text{ g}$

$\text{CaO تولیدی} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \text{ CaCO}_3 \times 30 \text{ min} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 42 \text{ g}$

$\text{CaCO}_3 \text{ مصرف نشده} + \text{CaO تولیدی} = 400 - 75 + 42 = 367 \text{ g}$ جرم ماده‌ی جامد باقی مانده

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تغییر فشار بر سرعت واکنش‌هایی اثر دارد که در آن‌ها دست کم یکی از واکنش‌دهنده‌ها، گازی شکل باشند. هیدروژن پراکسید به حالت محلول است و تغییر فشار بر سرعت تجزیه‌ی آن بی‌تأثیر می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left(-\frac{3\Delta[A]}{\Delta t} = +\frac{4\Delta[C]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[B]}{\Delta t}\right) \times \frac{1}{12} \Rightarrow -\frac{\Delta[A]}{4\Delta t} = +\frac{\Delta[C]}{3\Delta t} = -\frac{\Delta[B]}{6\Delta t}$$

نکته: رابطه‌ی سرعت نشان می‌دهد که A و B واکنش‌دهنده و C فراورده و ضرایب استوکیومتری A، B و C به ترتیب ۴، ۶ و ۳ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این شرایط غلظت اکسیژن بیش‌تر بوده و نیز سطح تماس الیاف آهن با اکسیژن بیش‌تر می‌باشد، که هر دو عامل سبب افزایش سرعت سوختن آهن است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. این شکل مربوط به پیشرفت واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در فاز گازی و در ظرفی به حجم یک لیتر است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی سوختن گاز اتان به صورت زیر است:

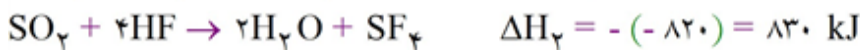
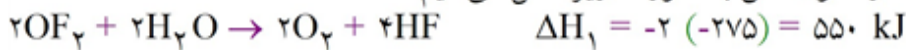
$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$$

هر چه ضریب استوکیومتری یک ماده در یک واکنش کوچک‌تر باشد، سرعت متوسط مصرف یا تولید شدن آن نیز کم‌تر است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بیش‌تر واکنش‌ها در آغاز که غلظت واکنش‌دهنده‌ها زیاد است، سریع هستند ولی با گذشت زمان، سرعت آن‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با افزودن کاتالیزگر Fe^{2+} یا با افزایش دما، مقدار محصول ثابت می‌ماند اما زمان تولید کاهش می‌یابد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. واکنش مورد نظر $2S(s) + 2OF_2(g) \rightarrow SO_2(g) + SF_4(g)$ می‌باشد که برای به دست آوردن ΔH آن با استفاده از قانون هس به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$49 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{770 \text{ kJ}}{2 \text{ mol S}} = 577.5 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. $-204 = [4\Delta H_{O-H} + 2\Delta H_{O-O}] - [4\Delta H_{O-H} + 496]$

$$\Rightarrow \Delta H_{O-O} = 146 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. حرکت نامنظم و پیوسته ذره‌های سازنده‌ی یک ماده را حرکت‌های گرمایی گویند (رد گزینه‌ی ۱)

هنگامی که یک جسم گرم می‌شود، توزیع انرژی میان همه‌ی ذره‌های جسم یکسان نیست (رد گزینه‌ی ۲)
یک کالری مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه‌ی یک درجه‌ی سلسیوس است (رد گزینه‌ی ۴)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با افزودن آب محلول رقیق شده و با کاهش غلظت، سرعت تجزیه‌ی $H_2O_2(aq)$ کاهش می‌یابد.

با افزودن آب به KI و $Pb(NO_3)_2$ این دو از حالت جامد به محلول تبدیل می‌شوند و با افزایش برخوردها سرعت واکنش بالا می‌رود.
معمولاً افزایش دما سرعت تمام واکنش‌های گرماده، گرماگیر و بی‌گرما را زیاد می‌کند.

۴۲۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترکیب KNO_3 و KNO_2 ، جامد خالص و H_2O مایع خالص هستند. حال باید یکی از دو گزینه ۱) و ۴) را انتخاب کنیم. (عجب انتخاب سختی! شاید تا به حال به عمروتون این سخت‌ترین دو راهی باشد که توش گیر کردید، اگر خوب فکر کنید حتماً به تصمیم می‌توانید بگیرید.) در نمودار داده شده، تغییرات هیچ دو ماده‌ای تا لحظه‌ی رسیدن به پایان واکنش با یکدیگر برابر نیست، پس در واکنش مورد نظر، ضریب استوکیومتری هیچ دو ماده‌ای با یکدیگر برابر نخواهد بود، بنابراین گزینه ۴) نمی‌تواند جواب درست این سؤال باشد، چون در واکنش این گزینه، ضریب استوکیومتری دو ترکیب NO_2 و NO با یکدیگر برابر است. در نتیجه گزینه ۱) پاسخ صحیح می‌باشد. در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ همه‌ی موارد گازی شکل هستند پس می‌توانیم از تغییر غلظت برای بررسی سرعت همه‌ی آن‌ها استفاده کنیم. از طرف دیگر ضریب استوکیومتری NO_2 ، ۴ برابر ضریب استوکیومتری O_2 و ۲ برابر ضریب استوکیومتری N_2O_5 است، پس، میزان تولید NO_2 تا لحظه‌ی پایان واکنش، ۴ برابر میزان تولید O_2 و ۲ برابر میزان مصرف N_2O_5 می‌باشد. در نمودار داده شده، نمودار N_2O_5 نزولی مربوط به N_2O_5 نمودار صعودی با شیب زیادتر مربوط به NO_2 و نمودار صعودی با شیب کم‌تر مربوط به O_2 می‌باشد.

۴۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزایش سرعت موجب افزایش سرعت واکنش‌هایی می‌شود که در واکنش‌دهنده‌های آن‌ها حداقل یک ماده گازی شکل وجود داشته باشد.

۴۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چه ماهیت واکنش‌دهنده‌ها، فعال‌تر باشد، سرعت واکنش بیش‌تر است.

۴۳۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta t = 40 \text{ s} \Rightarrow \frac{40}{60} = \frac{2}{3} \text{ min}$$

$$\Delta n_{N_2} = 0.6 \text{ mol} \Rightarrow \Delta [N_2] = \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$R_{N_2} = \frac{\Delta [N_2]}{\Delta t} = \frac{0.3}{\frac{2}{3}} = 0.45 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$R_{N_2} \times 2 = R_{NH_3} = 0.9 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1} \quad \frac{R_{H_2}}{R_{N_2}} = \frac{3}{1} \rightarrow R_{H_2} = \frac{3}{1} \times 0.45 = 1.35 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

۴۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\bar{R}_{CH_3OH}}{\bar{R}_{H_2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \bar{R}_{CH_3OH} = \bar{R}_{H_2} \times \frac{1}{2} = 0.02 \times \frac{1}{2} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\Delta n_{CH_3OH} = 192 \text{ gCH}_3\text{OH} = 192 \text{ gCH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} = 6 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

$$\bar{R}_{CH_3OH} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1} \times 20 \text{ L} \times 60 \frac{\text{s}}{\text{min}} = 12 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Delta t = \frac{\Delta n}{R_{CH_3OH}} \Rightarrow \Delta t = \frac{6}{12} = 0.5 \text{ min}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا باید ضرایب موجود در صورت کسرها را حذف کنیم. برای این کار همه کسرها را بر عدد ۱۲ تقسیم می‌نماییم. پس داریم:

$$\frac{\Delta [A]}{۳\Delta t} = \frac{\Delta [B]}{۴\Delta t} = \frac{-\Delta [C]}{۲\Delta t}$$

و معادله‌ی واکنش به شکل زیر بدست می‌آید.



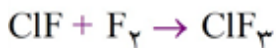
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$RA(t_۲ - t_۳) = -\frac{\Delta [A]}{\Delta t} = \frac{-(۹-۱۲) \times ۰/۰۵ \text{ mol}}{۴L \times ۲۰ \text{ min}} = ۱/۸۷۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol.L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

$$RA(t_۲ - t_۴) = -\frac{\Delta [A]}{\Delta t} = \frac{(۷-۹) \times ۰/۰۵ \text{ mol}}{۴L \times ۲۰ \text{ min}}$$

$$\frac{RA(t_۲ - t_۳)}{RA(t_۳ - t_۴)} = \frac{\frac{۳ \times ۰/۰۵}{۴ \times ۲۰}}{\frac{۲ \times ۰/۰۵}{۴ \times ۲۰}} = \frac{۳}{۲} = ۱/۵$$

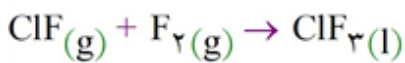
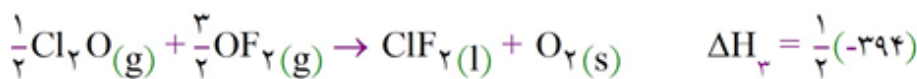
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



از آن جا که باید ΔH واکنش روبه‌رو محاسبه شود:

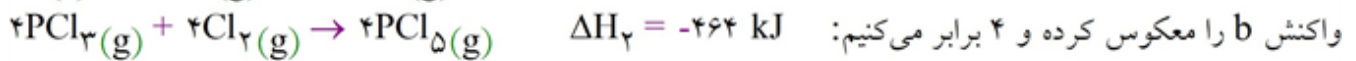
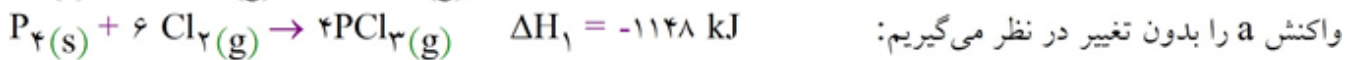


و واکنش C را معکوس کرده و در $\frac{۱}{۲}$ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ + \Delta H_۳ = ۸۴ + (-۲۲) + (-۱۹۷) = -۱۳۵ \text{ KJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۴۳۶)

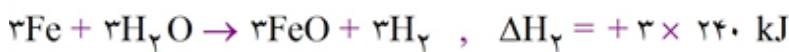
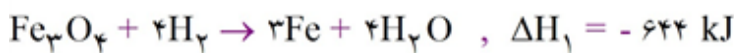


$$1 \text{ g } P_4 \times \frac{1 \text{ mol } P_4}{124 \text{ g } P_4} \times \frac{1612 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } P_4} = 13 \text{ kJ}$$

تذکر: برای به دست آوردن گرمای آزاد شده به ازای ۱ گرم P_4 می‌توانید به طریق زیر هم عمل کنید.

$$P_4 \sim \Delta H = -1612 \Rightarrow \frac{4 \times 31}{1 \text{ g}} = \frac{1612}{x \text{ g}} \Rightarrow x = 13 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۴۳۷)



$$= 1/125 \text{ mol } FeO \times \frac{+76 \text{ kJ}}{3 \text{ mol } FeO} = +28/5 \text{ kJ}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۴۳۸)



$$\Delta H = [4(C-H) + (C=C) + 3(O=O)] - [4(C=O) + 4(O-H)]$$

$$\Delta H = [4(412) + (612) + 3(496)] - [4(805) + 4(463)] \rightarrow \Delta H = -1324 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kcal} = 20/15 \text{ LC}_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{31 \text{ LC}_2H_4} \times \frac{1324 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4/184 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ kcal}}{1000 \text{ cal}} = 205/68 \text{ kcal}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به داده‌های متن این پرسش داریم: (۴۳۹)

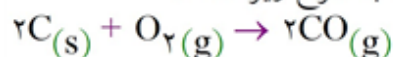
$$\frac{8 \text{ mol } HNO_3 \times 0/3 \text{ mol } NO}{2 \text{ mol } NO} = 1/2 \text{ mol } HNO_3$$

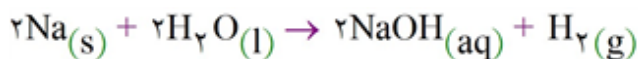
$$\Delta t = 5 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 300 \text{ s}$$

$$1/2 \text{ mol}: 300 \text{ s} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1} \quad (\text{سرعت متوسط مصرف } HNO_3)$$

$$4 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}: 8 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1} \quad (\text{سرعت واکنش})$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی سوختن کربن و تبدیل آن به کربن مونواکسید به شرح زیر است: (۴۴۰)

در قسمت ۱، مقدار ΔH برابر 111 kJ به دست می‌آید که در معادله‌ی واکنش دو برابر می‌شود و برابر 222 kJ خواهد بود.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۴۴۱)

$$\text{mol H}_2\text{(g)} = 2/3 \text{ g Na} \times \frac{1}{23} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{23} \Rightarrow \bar{R}[\text{H}_2] = \frac{\frac{1}{23}}{\left(\frac{1}{60}\right) \times 8} = \frac{3}{80}$$

$$\text{mol Na(OH)(aq)} = 2/3 \text{ g Na} \times \frac{1}{23} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{11.5} \Rightarrow \bar{R}[\text{NaOH}] = \frac{\left(\frac{1}{11.5}\right)}{\left(\frac{1}{60}\right) \times 2} = \frac{3}{10}$$

توجه حجم موثر برای NaOH برابر ۲ لیتر و برای H_۲ برابر ۸ لیتر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۴۴۲)

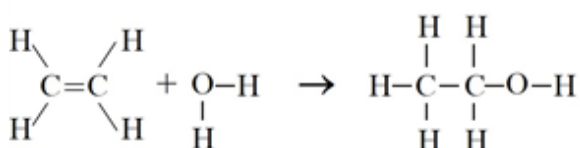


$$\text{مقدار اولیه} \quad 10 \quad 0 \Rightarrow 3x = 1/5 (10 - 2x) \Rightarrow 3x = 15 - 2x \Rightarrow 6x = 15 \Rightarrow x = 2/5$$

$$\text{در ثانیه } t \quad 10 - 2x \quad 3x$$

$$\bar{R}_A = 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = 0/02 = \frac{5}{t \times 5} \Rightarrow 0/2 t = 5 \Rightarrow t = 25 \text{ s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۴۴۳)



$$\Delta H = [4(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{O}-\text{H}) + (\text{C}=\text{C})] - [5(\text{C}-\text{H}) + (\text{O}-\text{H}) + (\text{C}-\text{C}) + (\text{C}-\text{O})]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [(\text{O}-\text{H}) + (\text{C}=\text{C})] - [(\text{C}-\text{H}) + (\text{C}-\text{C}) + (\text{C}-\text{O})] = 463 + 612 - 412 - 348 - 360 = 1075 - 1120 = -45 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یک کالری مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه‌ی یک درجه‌ی سلسیوس است. (۴۴۴)



$$10 - 2x \quad 3x \Rightarrow 10 - 2x = 3x \Rightarrow x = 2$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{3} \Rightarrow 0/2 = \frac{6}{t} \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۴۵)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۴۴۶)

$$I \text{ در واکنش } R_{O_2(g)} = \frac{5.5 \times 0.2}{1.1} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{\Delta t} = \frac{0.5}{\Delta t}$$

$$II \text{ در واکنش } R_{N_2(g)} = \frac{5.5 \times 0.8}{1.1} \times \frac{2}{4} \times \frac{1}{\Delta t} = \frac{2}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2}{0.5} = 4$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۴۴۷)

$$\Delta n_{\text{گازی}} = \frac{33/6}{22/4} = 1/5 \text{ مول}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_2O_5 \text{ مول تغییر} = -2x \\ NO_2 \text{ مول تغییر} = 4x \\ O_2 \text{ مول تغییر} = x \end{array} \right\} -2x + 4x + x = 1/5 \Rightarrow x = 0.5$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = \frac{0.5}{t} \times \frac{1}{5} = 0.1 \Rightarrow 0.5 t \Rightarrow t = 1 \text{ دقیقه}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۴۸)

$$aA \rightarrow bB \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{|\Delta n_A|}{\Delta n_B} = \frac{6 - 4/5}{6 - 4} = \frac{1/5}{2} = \frac{3}{4}$$

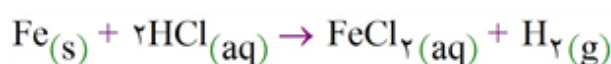
$$\Rightarrow 3A \rightarrow 4B \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1 \text{ mol B}}{\left(\frac{50}{60}\right) \text{ min}} \times \frac{1}{4} = 2/4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

ضریب n

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. الیاف آهن در هوا بر روی شعله سرخ شده ولی نمی‌سوزند اما در اکسیژن خالص به شدت می‌سوزند. (۴۴۹)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آهن با آب واکنش می‌دهد اما سرعت واکنش آن بسیار آهسته‌تر از واکنش پتاسیم با آب است. (۴۵۰)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۵۱)



$$\frac{\text{مول Fe}}{\text{ضریب Fe}} = \frac{\left(\frac{1/4}{56}\right)}{1} = \frac{1}{40} \quad \frac{\text{مول HCl}}{\text{ضریب HCl}} = \frac{2/5 \times 0.2}{2} = \frac{1}{4}$$

نتیجه: Fe واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده است.

$$\bar{R}_{Fe} = \frac{1}{40} = \frac{1}{80} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = 2 \bar{R}_{Fe} = \frac{1}{40} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{HCl} \left(\frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \right) = \frac{\left(\frac{1}{40}\right)}{0.2} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط هم برحسب تولید فرآورده‌ها و هم مصرف واکنش‌دهنده‌ها، کاهش می‌یابد و نمی‌تواند برحسب یکی کاهش و برحسب دیگری افزایش یابد. (۴۵۲)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. براساس جدول داده شده تعداد مول A در حال افزایش است پس یک فرآورده است. (۴۵۳)

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ی ۳: در تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها نیاز به صرف انرژی نیست و این واکنش‌ها با سرعت بالایی انجام می‌شوند. (۴۵۴)

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (۴۵۵)

گزینه‌ی (۱): H_2 و HCl رابطه‌ی حجمی با هم ندارند. (aq, g)

$$\bar{R}_{ZnCl_2} = \frac{0.056 L H_2}{min} \times \frac{1 mol}{22.4 l} \times \frac{1 mol ZnCl_2}{1 mol (H_2)} = 0.025 \frac{mol}{L \cdot min} \quad \text{گزینه‌ی (۲):}$$

$$\bar{R}_{ZnCl_2} = \frac{0.056 L}{min} \times \frac{1}{22.4 l} \times \frac{1 mol ZnCl_2}{1 mol H_2} \times \frac{1}{0.5} l = 0.05 \frac{mol}{L \cdot min} \quad \text{گزینه‌ی (۳):}$$

$$\bar{R}_{HCl} = \frac{0.056 L H_2}{min} \times \frac{1 mol}{22.4 l} \times \frac{2 mol HCl}{1 mol H_2} \times \frac{1}{0.5} l = 0.1 \frac{mol}{L \cdot min} \quad \text{گزینه‌ی (۴):}$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط مصرف NH_3 و معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش را داریم پس می‌توانیم سرعت متوسط مصرف O_2 را به دست آوریم: (۴۵۶)

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{NH_3}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{5}{4} \times \bar{R}_{NH_3} = \frac{5}{4} \times 0.14 = 0.175 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$$

\bar{R}_{O_2} را در حجم ظرف ضرب می‌کنیم تا یکای سرعت به $mol \cdot min^{-1}$ تبدیل شود.

$$0.175 \frac{mol}{L \cdot min} \times 8 L = 1.4 mol \cdot min^{-1}$$

با استفاده از رابطه‌ی سرعت متوسط می‌توانیم تعداد مول اکسیژن مصرف شده را حساب کنیم:

$$\bar{R}_{O_2} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } O_2}{\Delta t} \Rightarrow 1.4 = \frac{\text{تعداد مول مصرفی } O_2}{4}$$

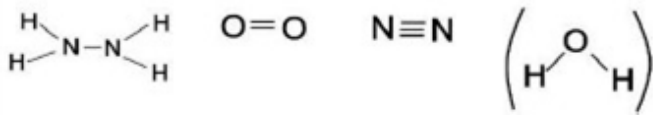
$$O_2 \text{ مصرفی مول} = 4 \times 1.4 = 5.6 mol$$

می‌توانیم محاسبه‌های انجام شده را در یک مرحله به صورت زیر هم بنویسیم:

$$4 min \times 8 L \times 0.14 \frac{mol NH_3}{L \cdot min} \times \frac{5 ml O_2}{4 mol NH_3} = 5.6 mol O_2 \quad (\text{مصرف می‌شود.})$$

$$7/6 - 5/6 = 2 mol O_2 \Rightarrow \text{تعداد مول } O_2 \text{ مصرف شده} - \text{تعداد مول } O_2 \text{ اولیه} = \text{تعداد مول } O_2 \text{ باقی مانده}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت زیر است:



فرمول ساختاری هر ماده نیز در زیر آن ماده است:

با استفاده از آنتالپی پیوند، گرمای واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

ΔH واکنش = [مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در فرآورده‌ها] -

$\Delta H = [(163) + (4 \times 388) + (496)] - [(944) + (2 \times 463)] = -585 \text{ kJ}$

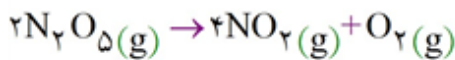
$$\Delta H = [(163) + (4 \times 388) + (496)] - [(944) + (2 \times 463)] = -585 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 0.5 \text{ mol N}_2\text{H}_4 \times \frac{585 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 292.5 \text{ kJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. جرم مولی \times ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی مولی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

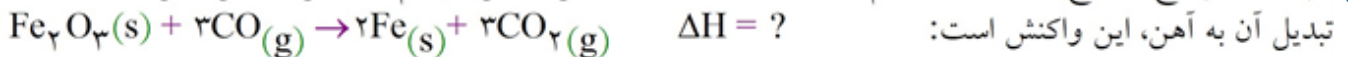
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



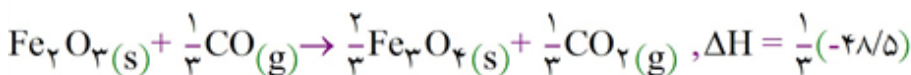
$$\bar{R}[\text{NO}_2] = \frac{\Delta \text{molNO}_2}{5 \times 5} = 0.08 \Rightarrow \Delta \text{molNO}_2 = 2 \Rightarrow 1 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \text{ تجزیه شده}$$

$$\Rightarrow 2 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \text{ اولیه} \Rightarrow 2 \times 108 = 216 \text{ g}$$

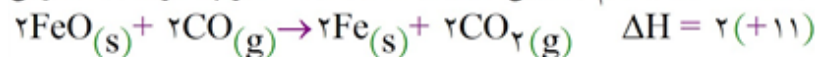
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا ببینیم که اصلاً ΔH چه واکنشی را می‌خواهیم، واکنش کاهش آهن III اکسید و تبدیل آن به آهن، این واکنش است:



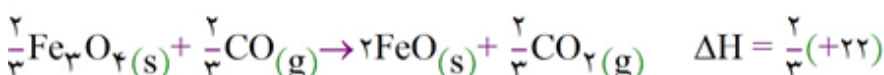
برای آن که Fe_2O_3 را با ضریب ۱ در سمت چپ واکنش داشته باشیم واکنش شماره ۳ را در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم.



حالا برای این که Fe را با ضریب ۲ در سمت راست داشته باشیم واکنش شماره ۲ را در ۲ ضرب کرده و معکوس می‌کنیم.



اکنون برای آن که CO_2 را با ضریب ۳ در سمت راست واکنش داشته باشیم واکنش شماره ۱ را در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌کنیم، به این ترتیب مجموعاً ۳ مول CO_2 در سمت راست واکنش خواهیم داشت.



اکنون از جمع این واکنش‌ها به واکنش چهارم می‌رسیم. طبق قانون هس، ΔH ، مجموع ΔH های ۳ واکنش می‌شود.

$$\Delta H = \frac{1}{3}(-41/5) + 2(+11) + \frac{2}{3}(+22) = \frac{-41/5 + 66 + 44}{3} = 20.5 \text{ kJ}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۶۲)

$$\bar{R} = \frac{1}{2} \bar{R}_{NO} = \frac{1}{1} R_{Br_2} \Rightarrow \frac{1/6 \times 10^{-4}}{2} = \bar{R}_{Br_2}$$

$$\frac{1/6 \times 10^{-4}}{2}$$

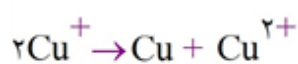
$$R = \bar{R}_{Br_2} = 0.8 \times 10^{-4} = 8 \times 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌ی واکنش را بر اساس تغییرات مول هر ماده می‌نویسیم:



$$\bar{R}_A = \frac{2}{20} = 0.1 \text{ mol.s}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R[A]}{2} = 0.05 \text{ mol.s}^{-1}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۴۶۳)



$$\bar{R}_{Cu} = \frac{1}{2} \bar{R}_{Cu^{2+}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{Min}}$$

$$0.1 = \frac{n_{Cu}}{\left(\frac{12}{60}\right)} \Rightarrow n_{Cu} = 0.1 \times 0.2 = 0.02 \Rightarrow \text{جرم Cu} = 0.02 \times 64 = 1.28 \text{g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون دو واکنش متفاوت هستند مهم ترین عامل ماهیت واکنش دهنده‌ها است و به‌طور کلی سرعت واکنش فلزات گروه IA از گروه IIA بیش‌تر است، حالا اگر واکنش گروه IA با اسید باشد که قطعاً بیش‌تر خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۴۶۴)

$$\bar{R}_{H_2} = \bar{R}_{Mg} = 2 \text{ mol.Min}^{-1}$$

$$t = 5 \text{ s} \Rightarrow t = \frac{5}{60} \text{ Min} = \frac{1}{12} \text{ Min} \rightarrow 2 = \frac{\text{مول Mg}}{\left(\frac{1}{12}\right)} \Rightarrow \text{مول Mg} = \frac{1}{3}$$

$$\text{مول} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x}{24} \Rightarrow x = 8 \text{g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۴۶۵)

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = 0.1 \text{ mol.s}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_A = 0.2 \text{ mol.s}^{-1} \Rightarrow \text{مول A مصرفی} = 30 \times 0.2 = 6 \text{ مول}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مول A باقی مانده} & 4 \\ \text{مول B حاصل} & 3 \\ \text{مول C حاصل} & 6 \end{cases} \Rightarrow \text{کل مول های موجود در ظرف} = 13$$



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۱ و ۲ پدیده‌هایی کند و بسیار کند هستند. منیزیم فقط با آب گرم سرعت مناسب دارد اما سوختن بنزین در هر شرایطی خودبه‌خودی و بسیار سریع است. (۴۶۸)

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.
$$\left(-\frac{3\Delta[X]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[Z]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[Y]}{\Delta t}\right) \times \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{\Delta[X]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[Z]}{6\Delta t} = -\frac{\Delta[Y]}{3\Delta t}$$
 (۴۶۹)

این رابطه نشان می‌دهد که X و Y، واکنش‌دهنده و Z، فراورده است و ضرایب استوکیومتری X و Y و Z به ترتیب ۲، ۳ و ۶ می‌باشند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. موارد «آ» و «ت» در قلمرو دانش ترمودینامیک بحث می‌شود. (۴۷۰)

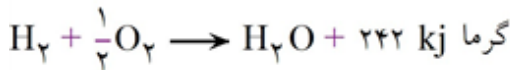
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. بر اساس توضیحات حالت فیزیکی، پاسخ گزینه‌ی (۲) می‌باشد. توجه: هم‌فازی فقط در حالت گاز یا محلول امکان‌پذیر است. (۴۷۱)

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۴۷۲)

$$R\text{SO}_2\text{Cl}_2 = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{s}} \times 2\text{L} \times 600\text{s} = \text{mol SO}_2\text{Cl}_2 = 24 \times 10^{-4} = 2/4 \times 10^{-3}$$

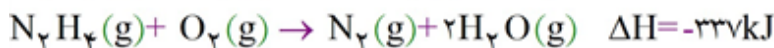
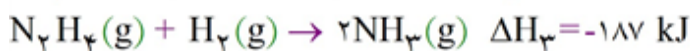
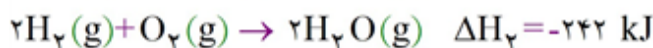
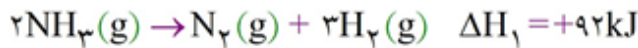
به ازاء مصرف ۱ مول SO_2Cl_2 ، ۱ مول SO_2 آزاد می‌شود. پس $2/4 \times 10^{-3}$ مول SO_2 آزاد می‌شود. (۴۷۳)

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۴۷۴)



$$\frac{1/4 \text{ lit}}{2} \times 242 \text{ kJ} \Rightarrow \frac{1/4}{2} \times 242 = \frac{1/4}{2} \times \frac{242}{1} \times x \Rightarrow 242 = 4x \quad x = 60/5$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (۴۷۵)

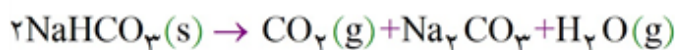


$$32 \text{ g N}_2\text{H}_4 \quad 337 \text{ kJ}$$

$$\frac{9/6}{x} = 101/1 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (۴۷۵)

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{0/06}{2} = 0/03 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$



$$2(\text{NaHCO}_3) \quad 1(\text{CO}_2) \rightarrow x = 0/12 \rightarrow 0/12 + 0/08 = 0/2 \text{ mol اولیه}$$

x

0/06



۴۷۶

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

توجه: در این تست بازه‌ی زمانی برای محاسبه‌ی سرعت ارائه نشده است. در این مورد بنا به قرارداد باید سرعت را در بازه‌ی آغاز تا پایان واکنش محاسبه نمایید.

آغاز واکنش همیشه لحظه‌ی $t=0$ است. پایان واکنش لحظه‌ی $t=240\text{ s}$ است. زیرا پس از ثانیه‌ی ۲۴۰ غلظت اکسیژن بدون تغییر مانده است که نشانه‌ی پایان واکنش است. پس می‌توان چنین نوشت:

$$\Delta t = 240 - 0 = 240 \text{ s} = 240 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 4 \text{ min}$$

$$\Delta [\text{O}_2] = (3/8 - 0) \times 10^{-2} = 3/8 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \quad \Delta n \text{O}_2 = 3/8 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 10 \text{ L} = 0.375 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = + \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.375 \text{ mol}}{4 \text{ min}} = 0.094 \text{ mol.min}^{-1}$$

۴۷۷

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد برخوردهای منجر به انجام واکنش را پیدا می‌کنیم. احتمال برخوردهای مؤثر

برابر 10^{-6} می‌باشد، یعنی از هر 10^6 برخورد یکی از آنها منجر به واکنش می‌شود. احتمال برخوردهای مؤثر \times تعداد کل برخوردها = تعداد برخوردهای منجر به واکنش

$$\frac{\text{مولکول}}{\text{ثانیه}} = 3/0.11 \times 10^{24} \times 10^{-6} = 3/0.11 \times 10^{18} \text{ مولکول ثانیه}$$

اکنون می‌توان سرعت واکنش را برحسب مول بر ثانیه به دست آورد.

$$\frac{\text{مول}}{\text{ثانیه}} = 3/0.11 \times 10^{24} \times \frac{\text{مولکول}}{\text{ثانیه}} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.022 \times 10^{23} \text{ مولکول}} = 5 \frac{\text{مول}}{\text{ثانیه}}$$

۴۷۸

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تعداد گوی‌های A در ۴۰ و ۶۰ به ترتیب برابر ۸ و ۵ گوی می‌باشد. از آنجا که

هر گوی هم‌ارز 0.4 مول می‌باشد، سرعت متوسط مصرف ماده‌ی A در ۲۰ دقیقه‌ی سوم واکنش یعنی از دقیقه‌ی ۴۰ تا ۶۰ به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-(5-8) \times 0.4 \text{ mol}}{20 \text{ min}}$$

در ۲۰ دقیقه‌ی اول و ۲۵ تا ۱۴ می‌باشد. پس سرعت متوسط ماده‌ی A در ۲۰ دقیقه‌ی اول

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-(14-25) \times 0.4 \text{ mol}}{20 \text{ min}} = \frac{11 \times 0.4}{20} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\frac{\text{سرعت متوسط A در ۲۰ دقیقه سوم}}{\text{سرعت متوسط A در ۲۰ دقیقه اول}} = \frac{3 \times 0.4 / 20}{11 \times 0.4 / 20} = \frac{3}{11}$$

۴۷۹

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اگر در یک لوله‌ی آزمایش مقداری آب سرد و در لوله‌ی آزمایش دیگری مقداری آب

جوش بریزید، سپس در هر لوله‌ی آزمایش مقدار مساوی منیزیم (صیقل داده‌شده) بیندازید، ملاحظه خواهید کرد که واکنش منیزیم با آب سرد بسیار کند انجام می‌شود ولی با آب جوش سریع‌تر واکنش می‌دهد.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

۴۸۰

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، تعداد برخوردها افزایش یافته و سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد.

بنابراین اگر الیاف آهن را در مجاورت هوا روی شعله قرار دهیم، الیاف آهن داغ و سرخ می‌شوند ولی نمی‌سوزند (شکل آ). در حالی که اگر همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده، در یک ارلن پر از اکسیژن خالص وارد شود، الیاف آهن به شدت در اکسیژن خالص می‌سوزد. تفاوت چشم‌گیر در سرعت این واکنش به علت زیاد بودن غلظت اکسیژن در اکسیژن خالص (۱۰۰٪) نسبت به هوا (۲۱٪) است.

۴۸۱

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) با گذشت زمان، واکنش دهنده‌ی A مصرف و فراورده‌ی B تولید می‌شود، یعنی از غلظت A کاسته و بر غلظت B افزوده می‌شود. پس تغییر غلظت A همواره عددی منفی و تغییر غلظت B همواره عددی مثبت است.

(۲ و ۳) با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد. بدیهی است سرعت متوسط مصرف A و سرعت متوسط تولید B نیز با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

(۴) از آنجا که سرعت متوسط واکنش در دقایق ابتدایی واکنش بیشتر است، تغییر غلظت B نیز در دقایق ابتدایی بیشتر می‌باشد. در واقع فراورده‌ی B در دقایق ابتدایی با شدت بیشتری تولید می‌شود و $Y_1 > Y_2 > Y_3$ است.

۴۸۲

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا منحنی تغییرات غلظت O_2 را پیدا می‌کنیم. در واکنش

$2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$ ماده‌ی O_2 فراورده‌ی با ضریب استوکیومتری کوچک‌تر است. پس نمودار صعودی با شیب کمتر متعلق به آن است.

$$\Delta t = 70 - 20 = 50 \text{ min}$$

$$\Delta n_{O_2} = 0/42 - 0/22 = 0/2 \text{ mol}$$

$$R_{O_2} = + \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/2 \text{ mol}}{50 \text{ min}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در شیمی سال سوم، با معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی متانول به حالت گاز آشنا شدیم:

$$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$$

ابتدا مقدار متانول تجزیه‌شده در مدت ۱۰ ثانیه را به دست می‌آوریم.

$$\bar{R}\text{CH}_3\text{OH} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = -\frac{\Delta n}{10\text{s}} \Rightarrow \Delta n = -0.2 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

علامت منفی نشان می‌دهد، مقدار ۰/۲ مول متانول تجزیه می‌شود. اگر مقدار اولیه‌ی متانول را X مول فرض کنیم، مقدار متانول باقی مانده در ظرف به صورت زیر به دست می‌آید.

$$\text{مقدار متانول باقی مانده} = \text{مول اولیه} - \text{مول تجزیه شده} = (X - 0.2) \text{ mol}$$

اکنون مقدار مول CO و H_۲ تولید شده بر اثر تجزیه‌ی ۰/۲ مول متانول را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol CO} = 0.2 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 0.2 \text{ mol CO} \quad (\text{تولید می‌شود})$$

$$? \text{ mol H}_2 = 0.2 \text{ mol CH}_3\text{OH} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 0.4 \text{ mol H}_2 \quad (\text{تولید می‌شود})$$

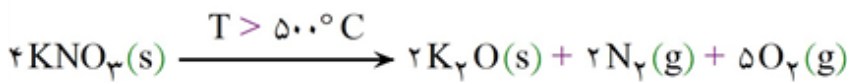
مطابق صورت تست، در پایان ثانیه‌ی دهم، در کل ۲ مول گاز در ظرف وجود دارد.

مول H_۲ تولید شده + مول CO تولید شده + مول CH_۳OH باقی مانده = کل مول گاز موجود در ظرف

$$2 \text{ mol} = (X - 0.2) \text{ mol} + 0.2 \text{ mol} + 0.4 \text{ mol} \Rightarrow X = 1/6 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

پس مقدار اولیه‌ی متانول (X) برابر ۱/۶ مول بوده است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش تجزیه‌ی پتاسیم نیترات در دماهای بالاتر از ۵۰۰°C به صورت زیر است:



به کمک سرعت تجزیه‌ی پتاسیم نیترات، سرعت تشکیل گاز اکسیژن را پیدا می‌کنیم.

$$\frac{\bar{R}\text{KNO}_3}{\text{ضریب KNO}_3} = \frac{\bar{R}\text{O}_2}{\text{ضریب O}_2} \Rightarrow \frac{0.48}{4} = \frac{\bar{R}\text{O}_2}{5} \rightarrow \bar{R}\text{O}_2 = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

زمان ارائه شده در جدول برحسب ثانیه است. پس $\bar{R}\text{O}_2$ را از $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ به $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ تبدیل می‌نماییم.

$$\bar{R}\text{O}_2 = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \Rightarrow \text{RO}_2 = \frac{+\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.01 = \frac{X - 2/9}{30 - 10} \Rightarrow X = 3/1 \text{ mol O}_2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در معادله‌ی واکنش: $aA + bB \rightarrow cC$ رابطه‌ی زیر میان سرعت مواد و ضریب استوکیومتری برقرار است: (۴۸۵)

$$\frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{\bar{R}_C}{c} = \frac{\bar{R}_D}{d} \rightarrow \frac{-\Delta n_A}{a\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{b\Delta t} = \frac{+\Delta n_C}{c\Delta t} = \frac{+\Delta n_D}{d\Delta t}$$

از این رو ابتدا طرفین رابطه‌ی ارائه شده در صورت تست را بر عدد ۴ تقسیم می‌نماییم تا ضرایب موجود در صورت کسرها از بین رفته و ضرایب در مخرج کسرها پدیدار شوند.

$$\frac{4\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{\Delta t} \times \frac{1}{4} = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{4\Delta t}$$

اکنون معادله‌ی واکنش را با توجه به این که A و B فراورده و C واکنش‌دهنده هستند، می‌توان به صورت زیر نوشت:
 $4C \rightarrow 2B + A$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۴۸۶)

$$\bar{R}_{AB_3} = \frac{\Delta [AB_3]}{\Delta t} = \frac{0.68 - 0.08 \text{ mol}}{0.1 \text{ lit, min}} = \frac{0.6 \text{ mol}}{0.1 \text{ min}} = 6 \frac{\text{mol}}{\text{lit. min}}$$

$$\bar{R}_B = \frac{3}{2} \bar{R}_{AB_3} = \frac{3}{2} \times 6 = 9 \frac{\text{mol}}{\text{lit. min}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۴۸۷)

$$\bar{R} \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} \rightarrow \bar{R}_{H_2} = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\frac{\bar{R}_{Al}}{\bar{R}_{H_2}} = \frac{2}{3} \rightarrow \bar{R}_{Al} = \frac{2}{3} \times 0.3 = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \rightarrow \bar{R}_{Al} = \frac{\Delta n_{Al}}{\Delta t} \rightarrow \text{مصرفی Al} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times 20 \text{ s}$$

$$= 4 \text{ mol} \times 27 \text{ g} = 108 \text{ g} = \text{مقدار} = 108 + 30 = 138$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای حل مسأله، معادله‌ی اول را در ۲، معادله‌ی دوم را در منفی و معادله‌ی سوم را در ۲ ضرب کرده، ΔH های حاصل را با هم جمع جبری می‌کنیم. (۴۸۸)

$$\Delta H_{\text{نهایی}} = 2\Delta H_1 - \Delta H_2 + 2\Delta H_3$$

$$= 2 \times (-276/6) - (-827/5) + 2(-296/9) = -319/5 \text{ KJ}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از مسیر واکنشی زیر می‌توان مقدار ΔH واکنش $W \rightarrow Z$ را به دست آورد: (۴۸۹)

$$\begin{array}{l} W \rightarrow X \\ X \rightarrow Y \\ Y \rightarrow Z \\ \hline +W \rightarrow Z \end{array} \quad \Delta H_{W \rightarrow X} + \Delta H_{X \rightarrow Y} + \Delta H_{Y \rightarrow Z} = -180 + (-96) + (-24) = -300 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$$

۴۹۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. سرعت هریک از مواد شرکت‌کننده در واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}, \quad \bar{R}_B = -\frac{\Delta n_B}{\Delta t}, \quad \bar{R}_C = +\frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$

در روابط فوق، علامت (-) نشان‌دهنده‌ی مصرف شدن و علامت (+) نشان‌دهنده‌ی تولید شدن ماده‌ی موردنظر می‌باشد. برای معادله‌ی واکنش: $aA + bB \rightarrow cC + dD$ ، سرعت کلی واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = \frac{\bar{R}_B}{b} = \frac{\bar{R}_C}{c} = \frac{\bar{R}_D}{d}$$

بنابراین سرعت مصرف ماده‌ی A برای معادله‌ی موردنظر به صورت روبه‌رو به دست می‌آید:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{a} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t}$$

۴۹۱

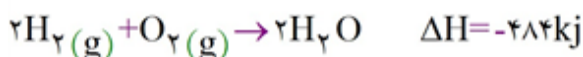
گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش $2A + 2B \rightarrow 2C + 3D$

$$\text{واکنش } R = \frac{1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}}{2} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R_D = 3R = 3 \times 0.5 = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}, \quad R_A = 2R = 2 \times 0.5 = 1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R_B = R = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹۲



$$\frac{3 \times 22/4 \text{ L}}{7/5} \rightarrow \frac{-484 \text{ kJ}}{x} \rightarrow x = 52 \text{ kJ}$$

$$7/5 \text{ L گاز} \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4 \text{ L گاز}} \times \frac{484 \text{ kJ}}{2 \text{ mol گاز}} = 52 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ۴۹۳

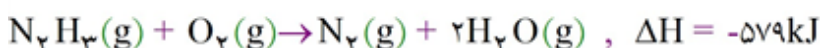
$$1/2 \text{ mol} \times \frac{1}{4} = 0.125 \text{ mol Cl}_2 \quad \text{و} \quad 2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 120 \text{ s}$$

$$0.125 \text{ mol} : 120 \text{ s} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}$$

$$1/25 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1} : 5 \text{ L} = 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای تعیین ΔH واکنش سوختن هیدرازین از روی ΔH سه واکنش پیشنهاد شده، باید ۴۹۴

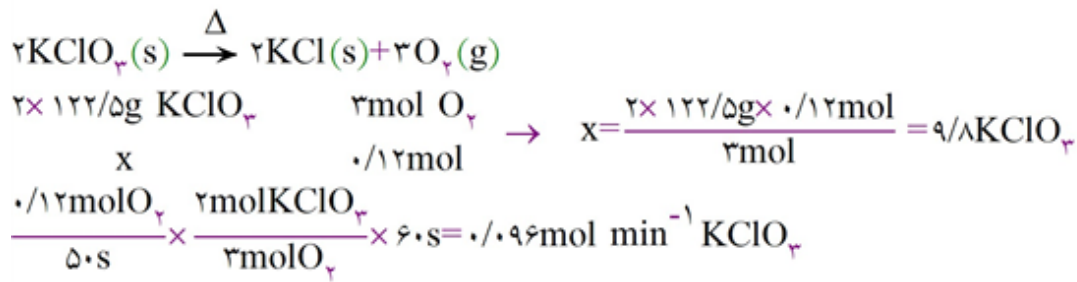
واکنش نخست را وارونه و سپس آن را با دو واکنش دیگر جمع کرد تا واکنش سوختن هیدرازین و مقدار ΔH آن به صورت زیر به دست آید.



$$\begin{array}{ccc} 32 \text{ g N}_2\text{H}_4 & 579 \text{ kJ} & \\ 16 \text{ g} & x & \end{array} \rightarrow x = \frac{16 \text{ g} \times (579 \text{ kJ})}{32 \text{ g}} = 289.5 \text{ kJ}$$



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۴۹۵)



$$9.8 \text{ g} : 122.5 \text{ g mol}^{-1} = 0.08 \text{ mol}$$

$$0.4 \text{ mol} + 0.08 \text{ mol} = 0.48 \text{ mol KClO}_3$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۴۹۶)

$$-\Delta[B] = 11 \times 0.04 = 0.44 \text{ mol}$$

$$\Delta t = 20 - 0 = 20 \text{ min}$$

$$B \text{ سرعت متوسط تشکیل} = \frac{0.44 \text{ mol}}{20 \text{ min}} = 0.022 \text{ mol min}^{-1}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. چون ضریب مولی O_2 در معادله موازنه شده واکنش، از ضریب مولی NO_2 کم‌تر است، شیب نمودار مربوط به تشکیل آن در مقایسه با شیب نمودار مربوط به مصرف NO_2 کم‌تر است.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۴۹۸)

$$0.1 \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} \times \Delta L = 0.5 \text{ mols}^{-1}$$

$$\frac{0.5 \text{ mols}^{-1} \text{ N}_2 \times 4 \text{ mol KNO}_3}{2 \text{ mol N}_2} = 1 \text{ mols}^{-1} \text{ KNO}_3 \quad \text{سرعت متوسط مصرف}$$

$$2.02 \text{ kg} \times \frac{1000}{1 \text{ kg}} = 2020 \text{ g}$$

$$\text{KNO}_3 = 101 \text{ g mol}^{-1} \rightarrow 2020 \text{ g} : 101 \text{ g mol}^{-1} = 20 \text{ mol KNO}_3$$

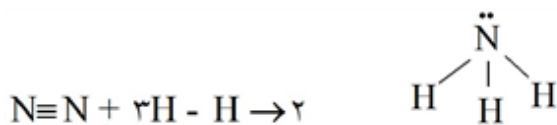
$$20 \text{ mol KNO}_3 : 1 \text{ mols}^{-1} = 20 \text{ s}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. (۴۹۹)

$$\frac{\text{یک مول}}{\text{مول } x} \times \frac{22/4 \text{ لیتر}}{4/2 \text{ لیتر}} \rightarrow x = 0.1875 \text{ kJ}$$

$$\frac{1/5 \text{ مول } \text{O}_2 \text{ و } \text{H}_2}{0.1875 \text{ مول } \text{O}_2 \text{ و } \text{H}_2} \times \frac{242 \text{ kJ}}{x} \rightarrow x = 30/25 \text{ kJ}$$

(۵۰۰)



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{\text{پیوندهای شکسته شده}} - \Delta H_{\text{پیوندهای تشکیل شده}}]$$

$$\Delta H = [945 + 3(435)] - [263 \times 388] \Rightarrow \Delta H = 2250 - 2328 = -78 \text{ kJ}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴



۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴
۲۴۹	۱	۲	۳	۴
۲۵۰	۱	۲	۳	۴
۲۵۱	۱	۲	۳	۴
۲۵۲	۱	۲	۳	۴
۲۵۳	۱	۲	۳	۴
۲۵۴	۱	۲	۳	۴
۲۵۵	۱	۲	۳	۴
۲۵۶	۱	۲	۳	۴



۲۵۷	۱	۲	۳	۴
۲۵۸	۱	۲	۳	۴
۲۵۹	۱	۲	۳	۴
۲۶۰	۱	۲	۳	۴
۲۶۱	۱	۲	۳	۴
۲۶۲	۱	۲	۳	۴
۲۶۳	۱	۲	۳	۴
۲۶۴	۱	۲	۳	۴
۲۶۵	۱	۲	۳	۴
۲۶۶	۱	۲	۳	۴
۲۶۷	۱	۲	۳	۴
۲۶۸	۱	۲	۳	۴
۲۶۹	۱	۲	۳	۴
۲۷۰	۱	۲	۳	۴
۲۷۱	۱	۲	۳	۴
۲۷۲	۱	۲	۳	۴
۲۷۳	۱	۲	۳	۴
۲۷۴	۱	۲	۳	۴
۲۷۵	۱	۲	۳	۴
۲۷۶	۱	۲	۳	۴
۲۷۷	۱	۲	۳	۴
۲۷۸	۱	۲	۳	۴
۲۷۹	۱	۲	۳	۴
۲۸۰	۱	۲	۳	۴
۲۸۱	۱	۲	۳	۴
۲۸۲	۱	۲	۳	۴
۲۸۳	۱	۲	۳	۴
۲۸۴	۱	۲	۳	۴
۲۸۵	۱	۲	۳	۴
۲۸۶	۱	۲	۳	۴
۲۸۷	۱	۲	۳	۴
۲۸۸	۱	۲	۳	۴

۲۸۹	۱	۲	۳	۴
۲۹۰	۱	۲	۳	۴
۲۹۱	۱	۲	۳	۴
۲۹۲	۱	۲	۳	۴
۲۹۳	۱	۲	۳	۴
۲۹۴	۱	۲	۳	۴
۲۹۵	۱	۲	۳	۴
۲۹۶	۱	۲	۳	۴
۲۹۷	۱	۲	۳	۴
۲۹۸	۱	۲	۳	۴
۲۹۹	۱	۲	۳	۴
۳۰۰	۱	۲	۳	۴
۳۰۱	۱	۲	۳	۴
۳۰۲	۱	۲	۳	۴
۳۰۳	۱	۲	۳	۴
۳۰۴	۱	۲	۳	۴
۳۰۵	۱	۲	۳	۴
۳۰۶	۱	۲	۳	۴
۳۰۷	۱	۲	۳	۴
۳۰۸	۱	۲	۳	۴
۳۰۹	۱	۲	۳	۴
۳۱۰	۱	۲	۳	۴
۳۱۱	۱	۲	۳	۴
۳۱۲	۱	۲	۳	۴
۳۱۳	۱	۲	۳	۴
۳۱۴	۱	۲	۳	۴
۳۱۵	۱	۲	۳	۴
۳۱۶	۱	۲	۳	۴
۳۱۷	۱	۲	۳	۴
۳۱۸	۱	۲	۳	۴
۳۱۹	۱	۲	۳	۴
۳۲۰	۱	۲	۳	۴

۳۲۱	۱	۲	۳	۴
۳۲۲	۱	۲	۳	۴
۳۲۳	۱	۲	۳	۴
۳۲۴	۱	۲	۳	۴
۳۲۵	۱	۲	۳	۴
۳۲۶	۱	۲	۳	۴
۳۲۷	۱	۲	۳	۴
۳۲۸	۱	۲	۳	۴
۳۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۳۹	۱	۲	۳	۴
۳۴۰	۱	۲	۳	۴
۳۴۱	۱	۲	۳	۴
۳۴۲	۱	۲	۳	۴
۳۴۳	۱	۲	۳	۴
۳۴۴	۱	۲	۳	۴
۳۴۵	۱	۲	۳	۴
۳۴۶	۱	۲	۳	۴
۳۴۷	۱	۲	۳	۴
۳۴۸	۱	۲	۳	۴
۳۴۹	۱	۲	۳	۴
۳۵۰	۱	۲	۳	۴
۳۵۱	۱	۲	۳	۴
۳۵۲	۱	۲	۳	۴

۳۵۳	۱	۲	۳	۴
۳۵۴	۱	۲	۳	۴
۳۵۵	۱	۲	۳	۴
۳۵۶	۱	۲	۳	۴
۳۵۷	۱	۲	۳	۴
۳۵۸	۱	۲	۳	۴
۳۵۹	۱	۲	۳	۴
۳۶۰	۱	۲	۳	۴
۳۶۱	۱	۲	۳	۴
۳۶۲	۱	۲	۳	۴
۳۶۳	۱	۲	۳	۴
۳۶۴	۱	۲	۳	۴
۳۶۵	۱	۲	۳	۴
۳۶۶	۱	۲	۳	۴
۳۶۷	۱	۲	۳	۴
۳۶۸	۱	۲	۳	۴
۳۶۹	۱	۲	۳	۴
۳۷۰	۱	۲	۳	۴
۳۷۱	۱	۲	۳	۴
۳۷۲	۱	۲	۳	۴
۳۷۳	۱	۲	۳	۴
۳۷۴	۱	۲	۳	۴
۳۷۵	۱	۲	۳	۴
۳۷۶	۱	۲	۳	۴
۳۷۷	۱	۲	۳	۴
۳۷۸	۱	۲	۳	۴
۳۷۹	۱	۲	۳	۴
۳۸۰	۱	۲	۳	۴
۳۸۱	۱	۲	۳	۴
۳۸۲	۱	۲	۳	۴
۳۸۳	۱	۲	۳	۴
۳۸۴	۱	۲	۳	۴



۳۸۵	۱	۲	۳	۴
۳۸۶	۱	۲	۳	۴
۳۸۷	۱	۲	۳	۴
۳۸۸	۱	۲	۳	۴
۳۸۹	۱	۲	۳	۴
۳۹۰	۱	۲	۳	۴
۳۹۱	۱	۲	۳	۴
۳۹۲	۱	۲	۳	۴
۳۹۳	۱	۲	۳	۴
۳۹۴	۱	۲	۳	۴
۳۹۵	۱	۲	۳	۴
۳۹۶	۱	۲	۳	۴
۳۹۷	۱	۲	۳	۴
۳۹۸	۱	۲	۳	۴
۳۹۹	۱	۲	۳	۴
۴۰۰	۱	۲	۳	۴
۴۰۱	۱	۲	۳	۴
۴۰۲	۱	۲	۳	۴
۴۰۳	۱	۲	۳	۴
۴۰۴	۱	۲	۳	۴
۴۰۵	۱	۲	۳	۴
۴۰۶	۱	۲	۳	۴
۴۰۷	۱	۲	۳	۴
۴۰۸	۱	۲	۳	۴
۴۰۹	۱	۲	۳	۴
۴۱۰	۱	۲	۳	۴
۴۱۱	۱	۲	۳	۴
۴۱۲	۱	۲	۳	۴
۴۱۳	۱	۲	۳	۴
۴۱۴	۱	۲	۳	۴
۴۱۵	۱	۲	۳	۴
۴۱۶	۱	۲	۳	۴

۴۱۷	۱	۲	۳	۴
۴۱۸	۱	۲	۳	۴
۴۱۹	۱	۲	۳	۴
۴۲۰	۱	۲	۳	۴
۴۲۱	۱	۲	۳	۴
۴۲۲	۱	۲	۳	۴
۴۲۳	۱	۲	۳	۴
۴۲۴	۱	۲	۳	۴
۴۲۵	۱	۲	۳	۴
۴۲۶	۱	۲	۳	۴
۴۲۷	۱	۲	۳	۴
۴۲۸	۱	۲	۳	۴
۴۲۹	۱	۲	۳	۴
۴۳۰	۱	۲	۳	۴
۴۳۱	۱	۲	۳	۴
۴۳۲	۱	۲	۳	۴
۴۳۳	۱	۲	۳	۴
۴۳۴	۱	۲	۳	۴
۴۳۵	۱	۲	۳	۴
۴۳۶	۱	۲	۳	۴
۴۳۷	۱	۲	۳	۴
۴۳۸	۱	۲	۳	۴
۴۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۴۸	۱	۲	۳	۴

۴۴۹	۱	۲	۳	۴
۴۵۰	۱	۲	۳	۴
۴۵۱	۱	۲	۳	۴
۴۵۲	۱	۲	۳	۴
۴۵۳	۱	۲	۳	۴
۴۵۴	۱	۲	۳	۴
۴۵۵	۱	۲	۳	۴
۴۵۶	۱	۲	۳	۴
۴۵۷	۱	۲	۳	۴
۴۵۸	۱	۲	۳	۴
۴۵۹	۱	۲	۳	۴
۴۶۰	۱	۲	۳	۴
۴۶۱	۱	۲	۳	۴
۴۶۲	۱	۲	۳	۴
۴۶۳	۱	۲	۳	۴
۴۶۴	۱	۲	۳	۴
۴۶۵	۱	۲	۳	۴
۴۶۶	۱	۲	۳	۴
۴۶۷	۱	۲	۳	۴
۴۶۸	۱	۲	۳	۴
۴۶۹	۱	۲	۳	۴
۴۷۰	۱	۲	۳	۴
۴۷۱	۱	۲	۳	۴
۴۷۲	۱	۲	۳	۴
۴۷۳	۱	۲	۳	۴
۴۷۴	۱	۲	۳	۴
۴۷۵	۱	۲	۳	۴
۴۷۶	۱	۲	۳	۴
۴۷۷	۱	۲	۳	۴
۴۷۸	۱	۲	۳	۴
۴۷۹	۱	۲	۳	۴
۴۸۰	۱	۲	۳	۴

۴۸۱	۱	۲	۳	۴
۴۸۲	۱	۲	۳	۴
۴۸۳	۱	۲	۳	۴
۴۸۴	۱	۲	۳	۴
۴۸۵	۱	۲	۳	۴
۴۸۶	۱	۲	۳	۴
۴۸۷	۱	۲	۳	۴
۴۸۸	۱	۲	۳	۴
۴۸۹	۱	۲	۳	۴
۴۹۰	۱	۲	۳	۴
۴۹۱	۱	۲	۳	۴
۴۹۲	۱	۲	۳	۴
۴۹۳	۱	۲	۳	۴
۴۹۴	۱	۲	۳	۴
۴۹۵	۱	۲	۳	۴
۴۹۶	۱	۲	۳	۴
۴۹۷	۱	۲	۳	۴
۴۹۸	۱	۲	۳	۴
۴۹۹	۱	۲	۳	۴
۵۰۰	۱	۲	۳	۴

