



۱) چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) برای تولید غذا در حجم انبوه به فعالیت‌های صنعتی گوناگونی مانند تولید، حمل و نقل، نگهداری، فراوری و ... نیاز است.

(ب) در بین مواد غذایی نان، شیر، تخم‌مرغ و حبوبات، سرانه مصرف نان در جهان از بقیه بیش‌تر است.

(پ) مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام‌های عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره هر یاخته را تأمین می‌کند.

(ت) مقدار انرژی آزادشده در اثر سوختن مقداری گردو کم‌تر از انرژی حاصل از سوختن همان مقدار ماکارونی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲) در موارد زیر، در مدت زمان یکسان از سوزاندن مقداری گردو در شرایط مختلف، مقداری انرژی گرمایی آزاد شده و آب داخل لوله آزمایش را گرم کرده است. مقایسه تغییرات دمای آب درون چهار لوله آزمایش در کدام گزینه درست است؟ (فرض کنید گرمای حاصل از سوختن گردو تنها جذب آب درون لوله آزمایش شده است.)

(ب) دو گرم گردو و ۱۰ میلی‌لیتر آب درون لوله (ب)

(آ) یک گرم گردو و ۱۰ میلی‌لیتر آب درون لوله (آ)

(ت) دو گرم گردو و ۱۵ میلی‌لیتر آب درون لوله (ت)

(پ) یک گرم گردو و ۲۰ میلی‌لیتر آب درون لوله (پ)

۱) (پ) ΔT < (ت) ΔT < (ب) ΔT < (آ) ΔT

۲) (ت) ΔT < (پ) ΔT < (ب) ΔT < (آ) ΔT

۳) (ب) ΔT < (ت) ΔT < (آ) ΔT < (پ) ΔT

۴) (ب) ΔT < (آ) ΔT < (ت) ΔT < (پ) ΔT

۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) اگر دمای دو ماده A و B برابر باشد، الزاماً میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها با هم برابر نیست.

(ب) اگر ظرفیت گرمایی جسم A، ۲ برابر جسم B و جرم آن نصف جرم B باشد، به ازای میزان گرمای یکسان، تغییر دمای آن‌ها با هم برابر است.

(پ) اگر فرمول مولکولی دو ترکیب با هم یکسان باشد، الزاماً خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها نیز یکسان است.

(ت) در یک واکنش گرماده، هرچه پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر باشد، گرمای آزاد شده کم‌تر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴) مقدار ۵۰ گرم آب با دمای 20°C را با ۶۰۰ گرم فلز آلومینیم با دمای 45°C در ظرفی دربسته قرار می‌دهیم. اگر از اتلاف گرما صرف‌نظر کنیم، دمایی نهایی مخلوط چند درجه سلسیوس بوده و چند ژول گرما توسط آب جذب می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($c_{\text{H}_2\text{O}} \approx 4/2$, $c_{\text{Al}} = 0/9$: $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

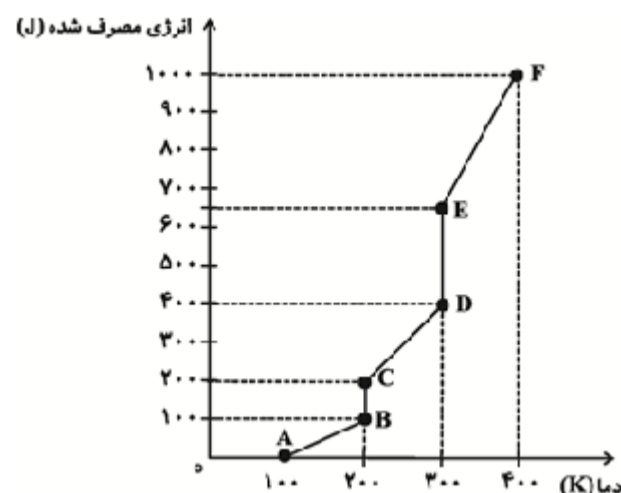
۳۸۷۰ - ۳۸ (۴)

۳۷۸۰ - ۳۸ (۳)

۷۲۰۰ - ۳۲ (۲)

۷۰۲۰ - ۳۲ (۱)

۵) به یک گرم جسم جامدی حرارت می‌دهیم و انرژی مصرف شده بر حسب تغییرات دما را در نموداری به صورت زیر ثبت می‌کنیم. کدام عبارت صحیح است؟ (جسم با گرما دچار تغییر شیمیایی نمی‌شود).



- ۱) مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل جسم از مایع به گاز در نقطه جوش، بیش‌تر از مقدار انرژی مورد نیاز برای تبدیل جسم از جامد به مایع در نقطه ذوب است.
- ۲) ظرفیت گرمایی ویژه جسم در حالت مایع کم‌تر از حالت جامد است.
- ۳) پاره‌خط CD، نمایانگر فرایند تبخیر جسم است.
- ۴) میانگین جنبش ذرات جسم در طی فرایند BC کاهش می‌یابد.

۶) با توجه به جدول زیر، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

ترکیب	A	B	C
ظرفیت گرمایی ویژه ($J/g \cdot ^\circ C$)	۲/۸۶	۳/۲	۴/۵

- الف) ظرفیت گرمایی $2/5$ گرم ماده B بیش‌تر از ظرفیت گرمایی 3 گرم ماده A می‌باشد.
- ب) به ازای جرم یکسان از سه ترکیب فوق، مقدار ظرفیت گرمایی B بیش‌تر می‌باشد.
- پ) اگر جرم مولی ترکیب‌های A و B به ترتیب برابر با ۴۶ و ۲۳ گرم بر مول باشد، می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی هر مول ترکیب A بیش‌تر از B است.
- ت) با دادن مقدار یکسانی گرما به جرم یکسانی از سه ترکیب A، B و C دمای ترکیب C بیش‌تر افزایش می‌یابد.

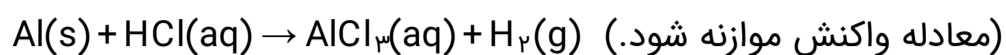
- ۳ (۱)
۲ (۲)
۱ (۳)
صفر (۴)

۷) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آ) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی (با جرم و سطح یکسان) که دمای آن‌ها $55^\circ C$ است، در محیطی با دمای $25^\circ C$ قرار دهیم تکه نان با محیط زودتر هم‌دما می‌شود.
- ب) در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه کم‌تری نسبت به چربی وجود دارد، به همین دلیل واکنش‌پذیری کم‌تری نیز دارد.
- پ) دما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در گرما در دو جسم جاری می‌شود.
- ت) از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان، ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد، افزایش دمای کم‌تری پیدا می‌کند.

۸) ۸۱ گرم آلومینیم ۶۰ درصد خالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید انداخته و به گاز حاصل از این واکنش $6/48\text{L}$ گرما می‌دهیم. اگر بازده درصدی این واکنش برابر ۲۰ درصد باشد، افزایش دمای گاز تولید شده چند درجه سلسیوس خواهد بود؟

(ظرفیت گرمایی ویژه گاز هیدروژن $\approx 0/3\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ ، $H = 1$ ، $Al = 27$: g.mol^{-1})



۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)

۹) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(آ) هنوز در برخی موارد از یکای کالری (cal) برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود و یک کالری برابر $4/18\text{ kg.m}^2.\text{s}^{-2}$ است.

(ب) فرایند هم‌دما شدن بستنی (سامانه) با بدن گرماگیر است و فرایند گوارش و سوخت و ساز آن گرماده است.

(پ) گاز متان به کمک باکتری‌های هوازی در مرداب‌ها تولید می‌شود.

(ت) میانگین آنتالپی پیوند $(C \equiv C)$ ، ۳ برابر میانگین آنتالپی پیوند $(C - C)$ است.

۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

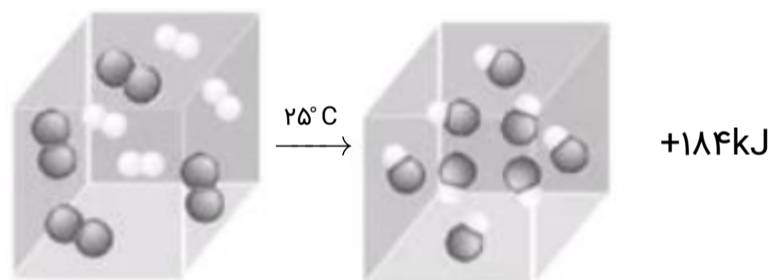
۱۰) با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش گازهای هیدروژن و کلر است، چند مورد از مطالب زیر نا درست است؟

• با انجام این واکنش، انرژی از سامانه واکنش به محیط منتقل می‌شود.

• فرآورده واکنش پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

• گرمای آزاد شده به ازای مصرف کامل $44/8$ لیتر واکنش‌دهنده‌های گازی در شرایط استاندارد، 184 کیلوژول است.

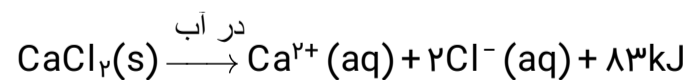
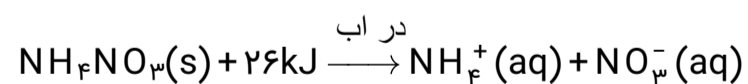
• گرمای آزاد شده در این واکنش ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱) انرژی آزاد شده از انحلال کامل $2/22$ گرم کلسیم کلرید خشک در آب را به کمک انحلال به تقریب چند گرم آمونیوم نیترات در همان آب، می‌توان جذب کرد تا دمای آب تغییری نکند؟ (از گرمای جذب شده توسط نمک‌ها صرف‌نظر شود.)

($CaCl_2 = 111, NH_4NO_3 = 80$: g.mol^{-1})



۷/۲ (۱) ۵/۱ (۲) ۴/۴ (۳) ۱۱/۱ (۴)

۱۲) اساس کار یخچال صحرایی تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید و تبدیل آن به گاز رنگ فرایندی است. این دستگاه ساده و قیمت به سرعت در مقیاس صنعتی فراگیر شد.

(۲) همانند - قهوه‌ای - گرماده - گران

(۴) همانند - زرد - گرماده - گران

(۱) همانند - قهوه‌ای - گرماده - گران

(۳) همانند - قهوه‌ای - گرماگیر - ارزان

۱۳) ۲/۵ مول استون در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب (چگالی آب = $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$) حل شده است. اگر دمای این محلول از 25°C به 45°C افزایش یابد، چند کیلوژول گرما در این فرایند مبادله می‌شود؟ (گرمای ویژه آب و استون را به ترتیب برابر $4/2$ و $2/2$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.) ($C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۲) ۱۶۸۰۰

(۱) ۱۶/۸

(۴) ۲۳۱۸۰

(۳) ۲۳/۱۸

۱۴) مقداری پروپانول را در یک گرماسنج می‌سوزانیم. اگر تنها ۸۴ درصد انرژی آزاد شده به 300°C گرم آب موجود در گرماسنج برسد، دمای آن از 24°C به 30°C خواهد رسید. جرم پروپانول سوزانده شده برابر چند گرم می‌باشد؟ (آنتالپی سوختن پروپانول برابر $-2010 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ است. $C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۰/۳

(۳) ۱/۵

(۲) ۳

(۱) ۰/۲۵

۱۵) مطابق جدول زیر، گرمایی که از سوختن 100 لیتر بنزین آزاد می‌شود، از سوختن چند کیلوگرم زغال‌سنگ تولید می‌شود و تفاوت جرم گاز CO_2 حاصل از این مقدار انرژی برای دو سوخت چند کیلوگرم است؟ (چگالی بنزین را $0/8$ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

نام سوخت	گرمای آزاد شده ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$)	مقدار CO_2 به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	۰/۱۰۴

(۱) ۱۴۹/۷۶, ۱۲۸

(۲) ۱۴۹/۷۶, ۱۶۰

(۳) ۳۹۹, ۱۲۸

(۴) ۳۹۹, ۱۶۰

۱۶) با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

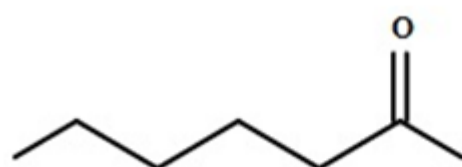
الف) گروه‌های عاملی ساختارهای «۲» و «۳» یکسان‌اند.

ب) فرمول مولکولی مربوط به ساختار «۲» به صورت $C_7H_{14}O$ می‌باشد.

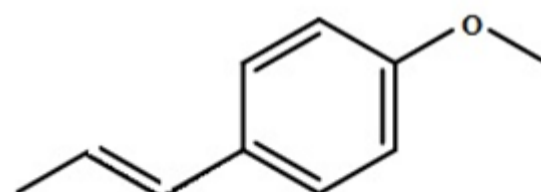
پ) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در هر چهار ساختار یکسان است.

ت) ساختارهای «۱» و «۴» به ترتیب مربوط به ترکیب‌های آلی عامل طعم و بوی گشنیز و رازیانه هستند.

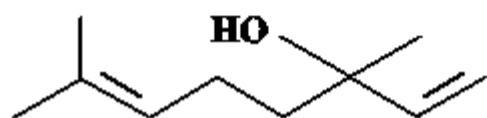
ث) شمار اتم‌های کربن در ساختار «۱» با شمار اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، یکسان است.



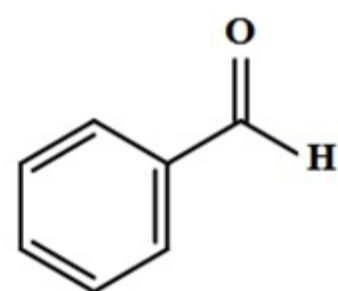
(2)



(1)



(4)



(3)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷) اگر در هر دقیقه پیاده‌روی ۵ گرم چربی و مجموعاً ۱۵ گرم کربوهیدرات و پروتئین بسوزد، انرژی آزاد شده طی ۱۰ دقیقه پیاده‌روی به تقریب برابر با انرژی آزاد شده در اثر سوختن کامل چند گرم اتان است؟ (ارزش سوختی چربی، پروتئین و کربوهیدرات به ترتیب برابر ۳۸، ۱۷ و ۱۷ کیلوژول بر گرم و آنتالپی سوختن اتان است.) ($C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

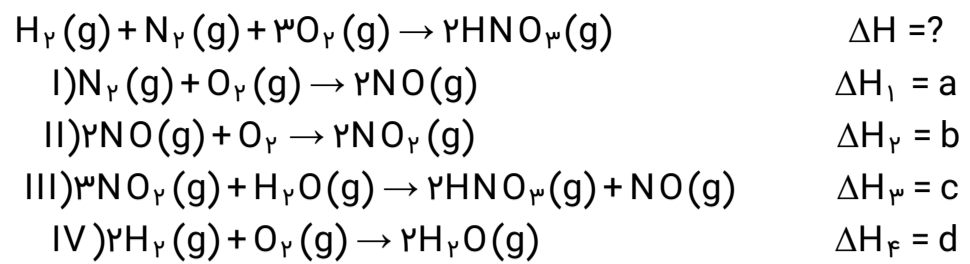
۸/۵۶ (۴)

۴/۲۷ (۳)

۸۵/۶ (۲)

۴۲/۷ (۱)

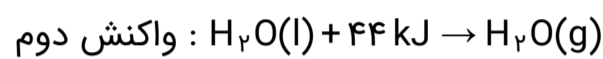
۱۸) با توجه به ΔH واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش زیر در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (یکای آنتالپی و شرایط واکنش را در همه واکنش‌های داده شده یکسان در نظر بگیرید.)



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

۱۹) اگر سرعت تولید فراورده گازی در واکنش (موازنه نشده) اول در شرایط STP برابر با $0.2 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، گرمای حاصل از این فرایند در مدت ۲ دقیقه، به تقریب چند کیلوگرم آب را طبق واکنش دوم تبخیر خواهد کرد؟ (سرعت تولید فراورده گازی را ثابت فرض کنید.)

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



- (۱) ۰/۰۴
(۲) ۰/۰۳
(۳) ۰/۰۲
(۴) ۰/۰۱

۲۰) اگر آنتالپی سوختن گازهای پروپین و اتین به ترتیب -1938 و -1300 کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی گاز ۱- بوتین به تقریب چند کیلوژول بر گرم است و اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۳ گرم گاز ۱- بوتین، را به $3/4$ کیلوگرم آب بدهیم، دمای آب به تقریب چند درجه سلسیوس تغییر خواهد کرد؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$) ($C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $10, 47/7$ (۲) $20, 52$ (۳) $20, 47/7$ (۴) $10, 52$

۲۱) در واکنش تجزیه یک نمونه از پتاسیم نیترات به میزان 376 کیلوژول گرما مصرف می‌شود. اگر در این واکنش، $89/6$ لیتر گاز در شرایط STP در ظرف تولید شود، ΔH واکنش چند کیلوژول است و طی واکنش ۲ مول پتاسیم نیترات، چند گرم از جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاسته می‌شود؟ ($K = 39, O = 16, N = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) $32 - 94$ (۲) $64 - 94$ (۳) $32 - 47$ (۴) $64 - 47$

۲۲) اگر بدانیم اختلاف سطح انرژی الماس و گرافیت $2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، چند گرم از گونه ناپایدارتر به گونه پایدارتر تبدیل شود تا گرمای مورد نیاز برای تبدیل $2/8$ گرم کلسیم اکسید جامد، به یون‌های گازی سازنده‌اش فراهم گردد؟ (آنتالپی تبدیل کلسیم اکسید جامد به یون‌های گازی سازنده آن برابر با $3400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است؛ $C = 12, Ca = 40, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) 1020 (۲) 510 (۳) 2040 (۴) 255

۲۳) ۱۴ گرم CO را در واکنش (۱) با بازده درصدی ۵۰% وارد می‌کنیم؛ اگر گرمای آزاد شده در این واکنش با گرمای آزاد شده در واکنش (۲) برابر و آنتالپی واکنش (۲) پس از موازنه برابر -۴۷۰kJ باشد، در واکنش (۲) به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP تولید می‌شود؟
($C = ۱۲, O = ۱۶ : \text{g. mol}^{-1}$)

پیوند	C = O	O = O	C ≡ O
میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۸۰۰	۴۹۵	۱۰۷۲

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند).
(۱) $\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ واکنش

(۲) $\text{NH}_3(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{HCl}(g)$ واکنش

معادل ة	پیوند	C = O	O = O	C ≡ O
واکنش‌ها موازنه	میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$)	۸۰۰	۴۹۵	۱۰۷۲

شوند).
(۱) $\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g)$ واکنش

(۲) $\text{NH}_3(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{HCl}(g)$ واکنش

- (۱) ۲/۲۴
(۲) ۳/۳۴
(۳) ۴/۴۸
(۴) ۶/۶۸

۲۴) چند مورد از عبارتهای زیر درباره « ترکیب آلی موجود در تمشک و توت‌فرنگی » درست است؟

یکی از موادی است که سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.
ترکیبی معدنی بوده و از خانواده اسیدهای آروماتیک است.
عضو خانواده‌ای است که آشناترین عضو آن فورمیک اسید است.
تعداد پیوندهای دوگانه در هر مولکول از آن با تعداد این پیوندها در یک مولکول بنزن برابر است.

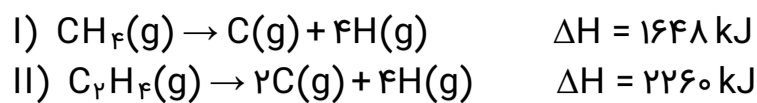
۲ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

۲۵) با توجه به آنتالپی واکنش‌های (I) و (II) میانگین آنتالپی پیوند C = C چند کیلوژول بر مول است؟



۶۱۲ (۱)

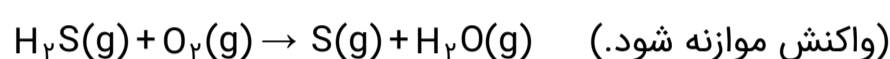
۱۴۳۶ (۲)

۷۱۸ (۳)

۱۰۲۴ (۴)

۲۶) نفت خام دارای ناخالصی‌هایی به شکل ترکیب‌های گوگردی است که طی مراحل مختلف پالایش به هیدروژن سولفید تبدیل شده و همراه سایر گازهای سبک به دستگاه تصفیه هدایت می‌شود. در این دستگاه گاز هیدروژن سولفید طی واکنش کلی زیر به گوگرد تبدیل می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم گوگرد در این فرایند چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

$$(S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



O-H	O=O	H-S	پیوند
۴۶۳	۴۹۵	۳۴۰	آنتالپی پیوند (kJ . mol ⁻¹)

۴۶/۸۷۵ (۴)

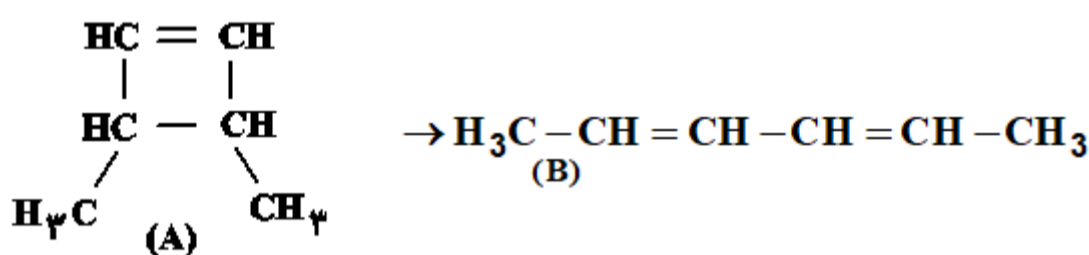
۷۰/۳۱۲ (۳)

۱۴۰/۶۵ (۲)

۹۳/۷۵ (۱)

۲۷) با توجه به میانگین آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش چند کیلوژول است؟

C=C	C-C	C-H	پیوند
۶۱۴	۳۴۸	۴۱۵	میانگین آنتالپی (kJ . mol ⁻¹)



+۸۲، B (۲)

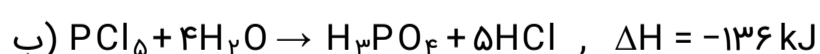
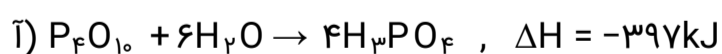
+۸۲، A (۱)

-۸۲، B (۴)

-۸۲، A (۳)

۲۸) با توجه به واکنش‌های زیر، با گرمای آزاد شده، ضمن تشکیل نیم‌مول از فراورده واکنش (موازنه نشده) $\text{PCl}_5 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{POCl}_3$ ، به تقریب دمای چند گرم ضدیخ (اتیلن گلیکول) را می‌توان 20°C افزایش داد؟

$$(c = 2/4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} = \text{اتیلن گلیکول})$$



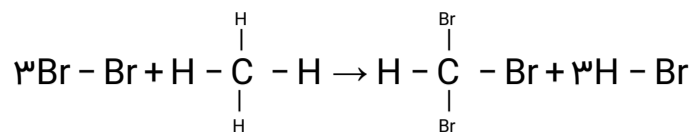
۵۵۵/۲ (۴)

۴۵/۲۵ (۳)

۵۵/۵۲ (۲)

۴۵۲/۵ (۱)

۲۹) ۱/۱۰ مول بخار پروپان را در مقداری اکسیژن می‌سوزانیم. اگر فراورده‌های واکنش مخلوط گازهایی CO_۲، CO و H_۲O باشد و نسبت مولی $\frac{CO_2}{CO}$ برابر ۳ باشد، گرمای آزاد شده بر حسب کیلوژول کدام است؟



۱۸۳۷/۵ (۴)

۸۱/۲۵ (۳)

۱۸۳/۷۵ (۲)

۸۱۲/۵۰ (۱)

۳۰) مقداری KClO_۳ را در یک ظرف ۵ لیتری به طور کامل مطابق معادله واکنش موازنه نشده: $\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ در مدت زمان ۱۵۰ ثانیه تجزیه کرده و پتاسیم کلرید حاصل از این فرایند را در ۱۵ لیتر آب خالص حل می‌کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در طول این واکنش برابر با $0.36 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، غلظت یون پتاسیم در محلول حاصل از این فرایند برابر با چند ppm است؟ ($K = 39 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و چگالی آب را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۵۷ (۴)

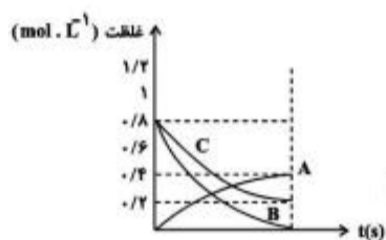
۱۱۷ (۳)

۷۸ (۲)

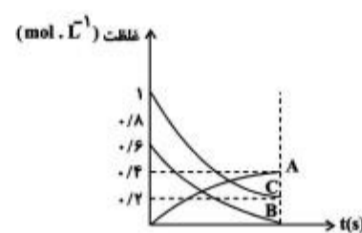
۲۴۵ (۱)

۳۱) با توجه به تساوی داده شده مشخص کنید، کدام نمودار غلظت-زمان برای تساوی درست است؟

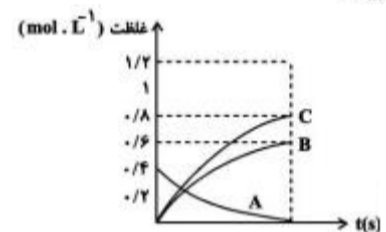
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{3\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-\Delta[C]}{2\Delta t}$$



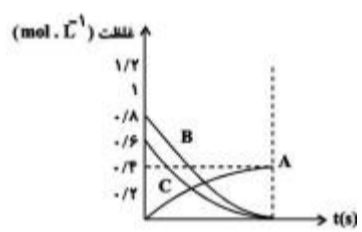
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۳۲) اگر در آغاز واکنش « $3A(\text{g}) + 4B(\text{g}) \rightarrow 2C(\text{g}) + D(\text{g})$ »، مجموع شمار مول‌های گازی موجود در ظرف ۵ لیتری واکنش، $2/8$ مول باشد و پس از گذشت ۲ دقیقه این مقدار به $2/4$ مول کاهش یابد، سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی کدام است؟ (در ابتدای واکنش، فقط واکنش‌دهنده‌ها حضور دارند.)

$1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (۴)

$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (۳)

$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (۲)

$0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (۱)

۳۳) در واکنش موازنه نشده $\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، در مدت زمان ۲۰ دقیقه، ۴۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/28 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ تولید می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این واکنش نا درست است؟

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

(۱) سرعت متوسط تولید گاز دیگر این واکنش، در همین بازه زمانی، $0.32 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

(۲) در این بازه زمانی، $1/28$ مول پتاسیم نیترات مصرف شده است.

(۳) سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی، $0.44 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

(۴) در بازه زمانی ذکر شده، $69/12$ گرم از جرم مخلوط مواد جامد واکنش کاهش می‌یابد.

۳۴) با توجه به اطلاعات جدول داده شده، سرعت متوسط واکنش، در فاصله زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ کدام است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
غلظت ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)					
[A]	۵	-	۲/۲	۱/۴	-
[B]	۰	۰/۸	-	x	۲
[C]	۰	۱/۲	۲/۱	-	y

(۱) ۱/۵

(۲) ۲/۴

(۳) ۳

(۴) ۲/۸

۳۵) کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل شده و یا از بین می‌رود.
- (۲) کاهش مصرف غذاهای فراوری شده با کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست، که بیانی از اصل شیمی سبز است، مطابقت دارد.
- (۳) پیش‌بینی می‌شود روند ردپای غذا روی محیط‌زیست سنگین‌تر شده و مساحت کل مورد نیاز برای تأمین اقلام ضروری زندگی بیشتر خواهد شد.
- (۴) سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.