

غذا، ماده و انرژی	۱
مقدمه	۱
دما، انرژی گرمایی و گرما	۱
ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه و مسائل آنها	۵
جاری شدن انرژی - آنتالپی	۸
جاری شدن انرژی گرمایی	۸
ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر	۹
مفاهیم آنتالپی	۱۱
مسائل آنتالپی (گرمای) واکنش	۱۴
آنتالپی پیوند و میانگین آن	۱۶
تعریف آنتالپی پیوند و مفاهیم آن	۱۶
تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند	۱۹
گروه‌های عاملی	۲۳
آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی	۲۸
ارزش سوختی مواد غذایی و مسائل آن	۲۸
آنتالپی سوختن و مسائل آن	۲۸
گرماسنجی و قانون هس	۳۰
گرماسنجی لیوانی	۳۰
مفاهیم اولیه قانون هس و سؤال‌های نموداری	۳۱
مسائل قانون هس	۳۲
غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها	۳۷
غذای سالم و مفاهیم آهنگ واکنش	۳۷
عوامل مؤثر بر سرعت واکنش	۳۸
بنزوئیک اسید	۴۲
سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت	۴۲
مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن	۴۲
مسائل سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش	۴۵
بازدارنده‌ها	۴۶
سرعت واکنش و مسائل آن	۴۷
سؤالات ترکیبی	۵۲
غذا، پسماند و رد پای آن	۵۶

این پک به صورت کامل برای تمام دروس تجربی با یک قیمت حداقلی که تمام افراد توانایی پرداخت آن را دارند منتشر شده بنابراین استفاده رایگان از آن مورد رضایت ما نخواهد بود جهت تهیه روی همین متن قرمز لمس یا کلیک کنید

فصل دوم: در پی غذای سالم

غذا، ماده و انرژی مقدمه

بادام	سیب	برگه زردآلو	۱۰۰g خوراکی ارزش غذایی (kcal) ماده غذایی
۵۷۹	۵۲	۲۴۱	چربی (گرم)
۴۹/۹۰	۰/۱۷	۰/۵۱	کلسترول (میلی گرم)
-	-	-	کربوهیدرات (گرم)
۲۵/۹۰	۲۴/۲۰	۷۸/۷۰	پروتئین (گرم)
۲۱/۲۰	۰/۲۶	۳/۳۹	

۱ با توجه به جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

الف) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد کدام خوراکی را پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟

ب) مصرف کدام خوراکی را برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تری انجام می‌شوند مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید.

پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی ۲۵ گرم بادام خورده باشد برای مصرف انرژی حاصل از آن چه مدت باید پیاده روی کند؟ آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی را $\frac{kcal}{h}$ ۱۹۰ در نظر بگیرید.

۲ به چه دلیل با وجود کاهش میزان زمین‌های کشاورزی به‌ازای هر نفر تولید محصولات کشاورزی همچون گندم فناوری افزایش یافته است؟

۳ منبع اصلی انرژی کره زمین چیست و چگونه نقش خود را ایفا می‌کند؟

۴ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها در وعده‌های غذایی سبب (سوء تغذیه / افزایش وزن) و دیگر بیماری‌ها خواهد شد.

ب) خوردن سیب می‌تواند کمبود (آهن / قندخون) را در بدن جبران کرده و خوردن اسفناج می‌تواند کمبود (آهن / قندخون) را جبران کند.

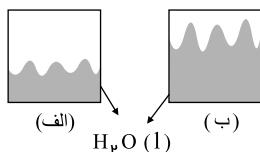
۵ چه منابعی در صنایع غذایی مصرف می‌شود؟

دما، انرژی گرمایی و گرما

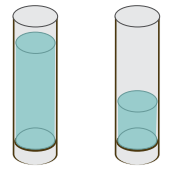
۶ در شکل‌های زیر اگر بدانیم میانگین جنبش مولکول‌ها در ظرف (ب) کمتر است:

الف) دمای آب در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

ب) انرژی گرمایی آب درون کدام ظرف بیشتر است؟



۷



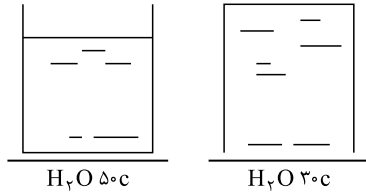
۵۰ ml (الف)
۲۵ ml (ب)

با توجه به شکل‌های داده‌شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید. (شدت جنبش ذره‌های الکل در دو ظرف برابر است).
الف) آیا میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها در دو ظرف یکسان است؟ چرا؟

ب) اگر بخواهیم دمای دو ظرف را به اندازه $10^\circ C$ افزایش دهیم آیا به گرمای یکسانی نیاز است؟ چرا؟

پ) آیا میانگین سرعت حرکت مولکول‌های الکل در دو ظرف یکسان است؟ چرا؟

ت) آیا دمای دو ظرف برابر است؟



H_2O $50^\circ C$

H_2O $30^\circ C$

۸ با توجه به شکل‌ها پاسخ دهید.

الف) در کدام ظرف مولکول‌ها تندتر حرکت می‌کنند؟ چرا؟

ب) در کدام ظرفیت گرمایی آب بیشتر است؟ چرا؟

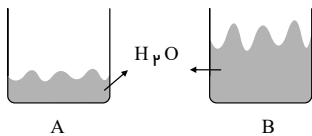
پ) ظرفیت گرمایی ویژه دو ظرف را با یکدیگر مقایسه کنید.

۹ نمودار شماتیک رابطه میانگین انرژی جنبشی با دما را رسم کنید.

۱۰ دو لیوان آب داغ در دمای $80^\circ C$ ، یکی به حجم 350 ml (لیوان ۱) و دیگری به حجم 150 ml (لیوان ۲) وجود دارد. در شرایط یکسان میانگین

سرعت حرکت مولکول‌های آب دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.

۱۱ دو ظرف A و B به صورت زیر است. فرض می‌کنیم دمای هر دو ظرف یکسان باشد. در مورد گرمای آنها چه می‌توان گفت؟

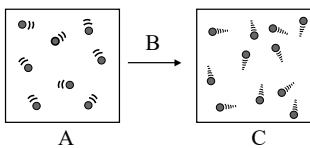


A

B

۱۲ چه رابطه‌ای میان دما و میانگین انرژی جنبشی ذرات وجود دارد؟

۱۳ در شکل داده‌شده هر کدام از موارد A, B, C چه چیز را بیان می‌کند؟



A

C

۱۴ با توجه به تصویر روبه‌رو به پرسش‌ها پاسخ دهید.



$50\text{ ml } H_2O$
 $25^\circ C$
(۱)



$100\text{ ml } H_2O$
 $25^\circ C$
(۲)



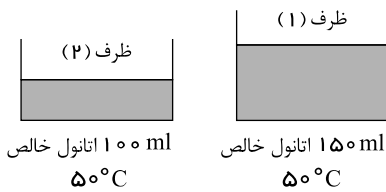
$50\text{ ml } H_2O$
 $60^\circ C$
(۳)

الف) میانگین انرژی جنبشی مایع کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

ب) انرژی گرمایی مایع درون ظرف (۱) بیشتر است یا ظرف (۲)؟ چرا؟

پ) میانگین تندی ذره‌ها در سامانه (۲) بیشتر است یا سامانه (۳)؟ چرا؟

۱۵ با توجه به شکل‌های داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف میانگین سرعت حرکت مولکول‌های اتانول را در هر دو ظرف با نوشتن دلیل مقایسه کنید.

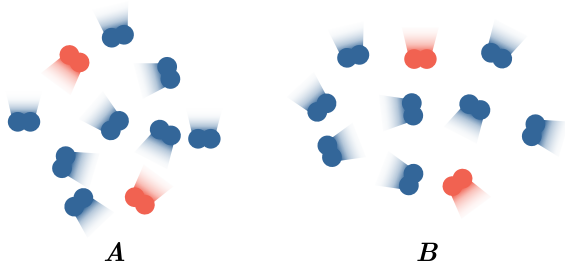
ب آیا برای افزایش $5^\circ C$ دمای هر دو ظرف، انرژی یکسانی مورد نیاز است؟ چرا؟

پ اگر محتویات این دو ظرف را به ظرف سومی منتقل کنیم، کدام یک از خاصیت‌های داخل پرانتز تغییر نمی‌کند؟ چرا؟ (انرژی گرمایی - دما)

۱۶ دور واژه‌های درست خط بکشید.

الف جنبش مولکول‌ها در آب با دمای $60^\circ C$ (بیشتر - کمتر) از آب با دمای $20^\circ C$ است.

۱۷ شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را با جرم یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت را کامل کنید.

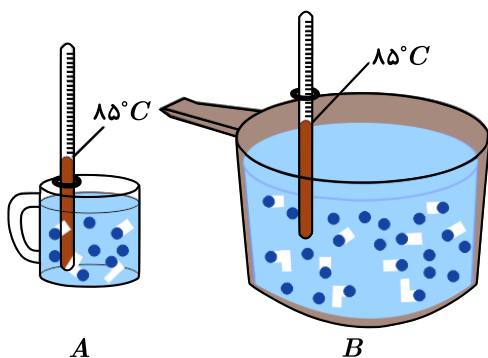


الف شکل A، نمونه‌ای از هوا را در $\frac{\text{ظهر}}{\text{شب}}$ نشان می‌دهد.

ب شکل B، نمونه‌ای از هوا را در یک روز $\frac{\text{تابستانی}}{\text{زمستانی}}$ نشان می‌دهد.

پ اگر مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن باشد، انرژی گرمایی $\frac{A}{B}$ بیشتر بوده زیرا شمار مولکول‌های $\frac{\text{دمای}}{\text{آن بیشتر است}}$.

۱۸ با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

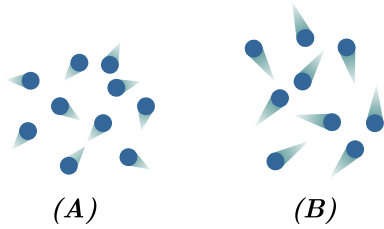


الف میانگین تندی مولکول‌های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.

ب انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

۱۹ در هر عبارت کلمه درست را مشخص کنید.

الف جنبش مولکول‌ها در آب با دمای $60^\circ C$ (بیشتر - کمتر) از آب با دمای $20^\circ C$ است.



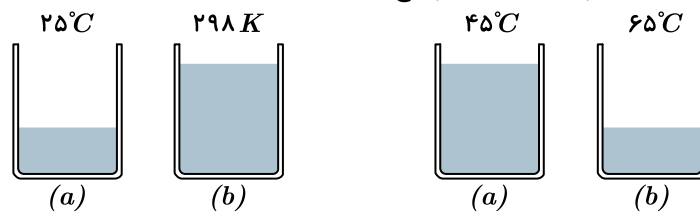
شکل روبه‌رو دو نمونه از هوای صاف شهر شما را با جرم یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن، در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت را کامل کنید.

الف شکل A، نمونه‌ای از هوا را در (ظهر / شب) نشان می‌دهد.

ب شکل B، نمونه‌ای از هوا را در یک روز (تابستانی / زمستانی) نشان می‌دهد.

پ اگر مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن باشد، انرژی گرمایی (A/B) بیشتر بوده زیرا شمار (مولکول‌های / دمای) آن بیشتر است.

۲۱ با بررسی شکل‌های داده‌شده، به هر یک از پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



شکل (۱)

شکل (۲)

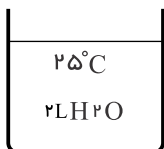
الف در شکل (۱)، انرژی گرمایی آب موجود در دو ظرف و میانگین تندی حرکت مولکول‌های آب در دو لیوان را با هم مقایسه کنید.

میانگین تندی حرکت مولکول‌ها در ظرف (b) □ میانگین تندی حرکت مولکول‌ها در ظرف (a)

انرژی گرمایی ظرف (b) □ انرژی گرمایی ظرف (a)

ب در شکل (۲) مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های آب در کدام ظرف بیشتر است؟

۲۲ اگر در دمای ثابت از ظرف مقابل ۵/۰ لیتر آب خارج شود:



الف میانگین انرژی جنبشی آن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

ب انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟

پ ظرفیت گرمایی ویژه چه تغییری می‌کند؟

۲۳ طبق آزمایشات فرضی زیر که در هر کدام نوعی ماده غذایی سوزانده می‌شود و گرمای حاصل به ظرف جلوی آب متصل می‌شود، به سوالات زیر پاسخ دهید.

شماره آزمایش	ماده غذایی	دمای آغازی ($^{\circ}C$)	دمای پایانی ($^{\circ}C$)
۱	یک کیلو یا $\frac{1}{4}$ مغز گردو	$25^{\circ}C$	$30^{\circ}C$
۲	دو گرم یا $\frac{1}{4}$ مغز گردو	$25^{\circ}C$	$40^{\circ}C$
۳	دو گرم ماکارونی	$25^{\circ}C$	$35^{\circ}C$

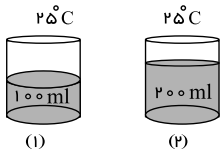
الف) با توجه به اینکه در آزمایش ۱ و ۲، نوع ماده‌ای که می‌سوزد یکسان است، چرا تغییر دمای آب تفاوت دارد؟

ب) با توجه به اینکه در آزمایش ۲ و ۳، مقدار ماده‌ای که می‌سوزد یکسان است، چرا تغییر دمای آب، متفاوت است؟

پ) یافته‌های خود را از این آزمایش جمع‌بندی کنید.

ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه و مسائل آنها

۲۴ با توجه به شکل‌های روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف) میانگین تندی حرکت مولکول‌های آب دو ظرف را با هم مقایسه کنید.

ب) انرژی گرمایی آب در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

پ) ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه آب دو ظرف را مقایسه کنید.

ت) برای رساندن دمای آب به 50°C کدام ظرف انرژی کمتری نیاز دارد؟ چرا؟

۲۵ در شرایط STP برای افزایش دمای ۷ lit گاز اکسیژن به میزان 25K چند ژول گرما لازم است؟

$$(C_{\text{اکسیژن}} = 0.22 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۲۶ ظرفیت گرمایی ویژه مس $0.085 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه سرب $0.128 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ است. اگر مقدار مساوی از هر دو در اختیار داشته باشیم،

الف) در ازای مقدار مساوی گرما کدام یک افزایش دمای بیشتری دارد؟

ب) برای کاهش دمای هر دو به مقدار مساوی از کدام یک باید مقدار بیشتری گرما بگیریم؟

۲۷ از بین کلمات داده‌شده، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

الف) مجموع انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده نشان‌دهنده (انرژی گرمایی / دمای) آن ماده است.

ب) میزان وابستگی تغییرات دما به گرمای مبادله‌شده یک جسم را با (ظرفیت گرمایی / ظرفیت گرمایی ویژه) نشان می‌دهند.

پ) توزیع انرژی میان همه ذره‌های سازنده یک ماده یکسان (نمی‌باشد / می‌باشد).

ت) معیاری از میزان گرمی یک جسم (ظرفیت گرمایی ویژه / دما) است.

۲۸ 150°C گرم از یک قطعه فلز خالص تا دمای 310°C گرم شده است. اگر این قطعه فلز درون 100°C گرم آب قرار داده شود دمای نهایی

آب به 83.2°C می‌رسد. با انجام محاسبه مشخص کنید که فلز موردنظر کدام یک از مواد جدول زیر است؟ ($C_{\text{آب}} = 4.184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$)

فلز	آهن	طلا	آلومینیوم
گرمای ویژه $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$	0.451	0.128	0.900

۲۹ با توجه به ظرفیت گرمایی ویژه داده‌شده برای عنصرهای مس، آهن و نقره به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

$$C_{\text{Fe}} = 0.451 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}, C_{\text{Cu}} = 0.385 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}, C_{\text{Ag}} = 0.235 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

الف) اگر بخواهیم دمای 100g از هر سه فلز را به اندازه 1°C افزایش دهیم کدام یک گرمای بیشتری نیاز دارد؟ چرا؟

ب) اگر 40J گرما به جرم مساوی از هر سه فلز دهیم دمای کدام یک بیشتر افزایش می‌یابد؟ چرا؟

(دمای اولیه آنها یکسان است.)

۳۰ برای افزایش دمای 20°C گرم از یک ماده به میزان 10°C ، 170J انرژی لازم است. این ماده کدام یک از مواد جدول زیر است؟

نام	آب	یخ	اتیلن گلیکول	کربن	سدیم کلرید	آهن
ظرفیت گرمایی $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$	4.184	2.076	2.40	0.720	0.850	0.451

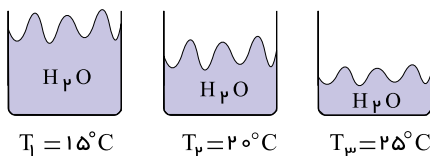
۳۱ با توجه به اشکال روبه‌رو به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) ظرفیت گرمایی ویژه آب را در این ۳ ظرف مقایسه کنید.

ب) آیا می‌توان انرژی گرمایی آب را در این سه ظرف مقایسه کرد؟

پ) جنبش مولکول‌های آب در کدام ظرف بیشتر است؟

ت) ظرفیت گرمایی کدام ظرف بیشتر است؟



۳۲ در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن گلیکول $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ باشد. $\left[\begin{array}{c} C \ H_2 \\ | \quad | \\ OH \quad OH \end{array} \right]$ ظرفیت گرمایی ۴۰۰ گرم از آن را حساب کنید.
($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۳ ۱۵۰ گرم از یک قطعه فلز خالص تا دمای $31^\circ C$ گرم شده است. اگر این قطعه فلز، درون ۱۰۰ گرم آب $10^\circ C$ قرار داده شود، دمای نهایی آب به $83.2^\circ C$ می‌رسد. با انجام محاسبه مشخص کنید فلز موردنظر کدامیک از موارد جدول زیر است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).
در فرایند هم‌دماشدن دو ماده، مجموع گرماهای داده‌شده و گرفته‌شده برابر صفر است. ($c_{\text{آب}} = 4.184 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) ($Q_1 + Q_2 = 0$)

فلز	آهن	طلا	آلومینیم
گرمای ویژه ($J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)	۰/۴۵۱	۰/۱۲۸	۰/۹۰۰

۳۴ اگر درصد کربوهیدرات، چربی و پروتئین یک نمونه شکلات به ترتیب ۸۱ و ۱۱ و ۲ درصد باشد برای افزایش دمای $2 kg$ آب به میزان $6^\circ C$ چند گرم شکلات ۸۰٪ خالص باید به‌طور کامل سوزانده شود؟
(ارزش سوختی چربی $\frac{38 kJ}{g}$ و کربوهیدرات $\frac{17 kJ}{g}$ و پروتئین $\frac{17 kJ}{g}$)

۳۵ مقداری آب $25^\circ C$ در یک ظرف از جنس نقره موجود است. با دادن $1280 J$ گرما به این ظرف دمای آب به $45^\circ C$ و دمای ظرف به $85^\circ C$ می‌رسد. اگر دمای اولیه آب و ظرف یکسان باشد، جرم آب چند گرم بوده است؟ (ظرفیت گرمایی ظرف نقره‌ای $8 J \cdot ^\circ C^{-1}$ است).

۳۶ جسم A به جرم $100 g$ و دمای $100^\circ C$ و ظرفیت گرمایی ویژه $2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ را در تماس با جسم B به جرم $150 g$ و دمای $80^\circ C$ و ظرفیت گرمایی ویژه $4 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ قرار می‌دهیم تا هم‌دم شوند. دمای نهایی چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (گرما فقط بین جسم A و B مبادله می‌شود و هیچ مقداری تلف نمی‌شود).

۳۷ اگر ۱۶ گرم گرافیت 57.6 ژول گرما از دست بدهد دمای آن $5^\circ C$ کاهش می‌یابد. گرمای ویژه گرافیت را محاسبه کنید.

۳۸ برای افزایش دمای ۶ گرم آب خالص به‌اندازه $6^\circ C$ به چند کالری و یا چند ژول گرما نیاز داریم؟

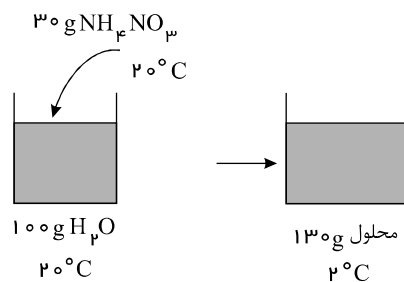
۳۹ برای کاهش دمای $250 g$ اتانول از دمای $25^\circ C$ به دمای $3^\circ C$ چه مقدار گرما باید از آن بگیریم؟

($1 mol C_2H_5OH = 46 g$), ($c_{\text{ویژه اتانول}} = 2.46 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

ظرفیت گرمایی ۵۰۰ گرم اتانول را برحسب $J \cdot ^\circ C^{-1}$ محاسبه کنید.

۴۰ مقدار $68 J$ گرما به نمونه‌ای از گالیم که دمای آن $25^\circ C$ است می‌دهیم و دمای آن تا $38^\circ C$ افزایش می‌یابد. در صورتی که ظرفیت گرمایی ویژه و چگالی گالیم به ترتیب $4.72 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و $5.904 g \cdot cm^{-3}$ باشد، حجم این نمونه گالیم برحسب cm^3 را محاسبه کنید.

۴۱ با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف انحلال آمونیوم نیترات در آب گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

ب معادله فرایند انجام‌شده را بنویسید.

پ اگر گرمای ویژه محلول $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد، چند کیلوژول گرما میان سامانه و محیط مبادله می‌شود؟

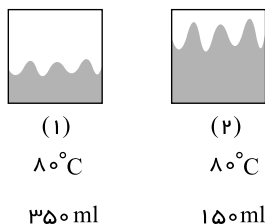
ت نمودار انرژی فرایند را رسم کنید.

۴۲ نمودارهای تقریبی مربوط به هریک از موارد زیر را برای آب و اتانول رسم کنید (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب $4.184 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و $2.43 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است)

۴۳ اگر گرمای ویژه آلومینیوم و نقره به ترتیب $0.900 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و $0.236 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد با دادن مقدار یکسانی گرما به جرم برابری از این دو فلز دمای کدامیک بیشتر افزایش می‌یابد؟ چرا؟

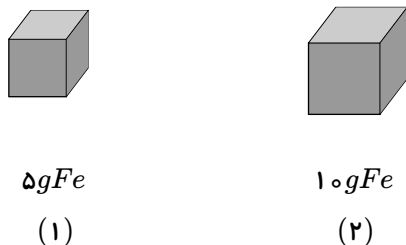
۴۴ به ۵۰ گرم آب با دمای 19.5°C حدود 1.5kJ گرما می‌دهیم. آب به چه دمایی می‌رسد؟
(ظرفیت گرمایی ویژه آب: $4.184\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ است.)

۴۵ با توجه به شکل داده‌شده ظرفیت گرمایی دو لیوان را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.



۴۶ برای افزایش دمای ۳۰۰ گرم اتانول از 3°C به 28°C چه مقدار گرما باید به آن بدهیم؟ (ظرفیت گرمایی ویژه اتانول $2.4\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ است.)

۴۷ دو قطعه آهن مطابق شکل در دست است.



الف ظرفیت گرمایی این دو قطعه را با ذکر دلیل مقایسه کنید.

ب اگر 45 J گرما لازم باشد تا دمای آهن در شکل (۲) را به اندازه 1°C افزایش دهد، گرمای ویژه آن را به دست آورید.

پ گرمای ویژه آهن در شکل (۱) کدام یک از اعداد 0.225 ، 0.90 ، $0.45\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ است؟ چرا؟

۴۸ درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید و شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید.

الف ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده از حاصل ضرب ظرفیت گرمایی در جرم یک ماده به دست می‌آید.

ب رادیکال‌ها گونه‌هایی پرنرژژی و ناپایدار هستند که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارند.

۴۹ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با ذکر دلیل بنویسید.

الف ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده از حاصل ضرب ظرفیت گرمایی در جرم یک ماده به دست می‌آید.

۵۰ درمورد ظرفیت گرمایی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف ظرفیت گرمایی را تعریف کنید.

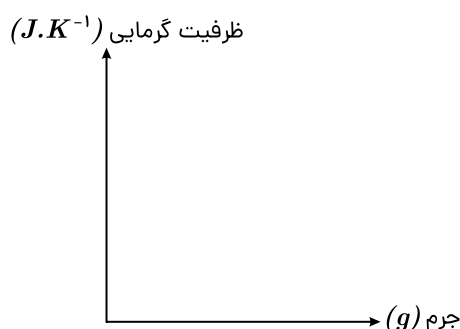
ب دو یکا برای آن بنویسید.

پ ظرفیت گرمایی یک ماده در دما و فشار ثابت، به چه عواملی بستگی دارد؟

۵۱ نمودارهای تقریبی مربوط به هر یک از موارد را برای آب و اتانول رسم کنید.

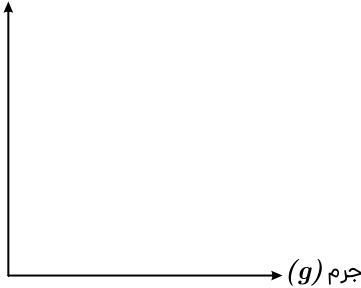
(گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب $4.184\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ و $2.43\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ است.)

الف ظرفیت گرمایی برحسب جرم:



گرمای ویژه ($J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)

ب گرمای ویژه بر حسب جرم:



۵۲ به سه قطعه فلز ۱۰۰ گرمی در دمای اتاق گرما می‌دهیم. باتوجه به جدول زیر، مشخص کنید که کدام فلز زودتر به دمای $200^{\circ}C$ می‌رسد؟

فلز	آلومینیم	طلا	مس
گرمای ویژه ($J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$)	۰٫۹۰۰	۰٫۱۲۹	۰٫۳۸۵

۵۳ تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمایی $60^{\circ}C$ در نظر بگیرید. اگر آنها را هم‌زمان در محیطی با دمای $20^{\circ}C$ قرار دهیم کدام یک زودتر با محیط هم‌دما می‌شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید.

۵۴ با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$ دانست که به دلیل تفاوت در $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$ جاری می‌شود.

۵۵ یک استکان چای با دمای $90^{\circ}C$ درون اتاقی با دمای $25^{\circ}C$ قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

جاری شدن انرژی - آنتالپی جاری شدن انرژی گرمایی

۵۶ با توجه به شکل‌های داده‌شده اگر قاشق را در فنجان پر از آب قرار دهیم با حذف گزینه‌های نادرست عبارت‌های درست را با ذکر دلیل بیان کنید.



$T = 25^{\circ}C$



آب $T = 60^{\circ}C$

الف جهت انتقال گرما از (قاشق به آب / آب به قاشق) است.

ب انرژی سامانه (آب درون فنجان) به تدریج (کاهش می‌یابد / افزایش می‌یابد).



لیوان آب

۵۷ در شکل روبه‌رو سامانه و محیط پیرامون و مرز آن را مشخص کنید.

۵۸ قاشقی با دمای 25 درجه سلسیوس را در فنجانی پر از آب 60 درجه سلسیوس قرار می‌دهیم.

الف جهت انتقال گرما از قاشق به آب است یا برعکس؟

ب انرژی سامانه (آب) به تدریج کاهش می‌یابد یا افزایش؟

پ علامت گرمای سامانه (آب درون فنجان) مثبت است یا منفی؟

ت فرایند تغییر دمای قاشق در فنجان گرماگیر است یا گرماده؟

۵۹ در هر مورد واژه درست را انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف خواص شیمیایی ایزومرها (متفاوت / یکسان) است.

ب هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که (بازدارنده / نگهدارنده) محسوب می‌شود.

پ فرایند گوارش و سوخت‌وساز بستنی در بدن (گرماگیر / گرماده) است و در این فرایند دمای بدن (تغییر می‌کند / ثابت است).

ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر

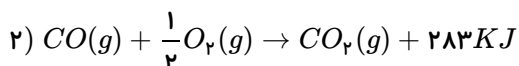
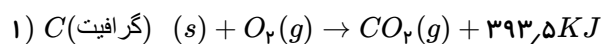
۶۰ انحلال $CaCl_2$ دمای محلول را افزایش می‌دهد.

الف) انحلال $CaCl_2$ در آب گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟
ب) نمودار انرژی فرایند را رسم کنید.

۶۱ به موارد زیر پاسخ مناسب بدهید:

الف) گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت به چه عواملی بستگی دارد؟
ب) ترموشیمی (گرماشیمی) را تعریف کنید.

۶۲ با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید:

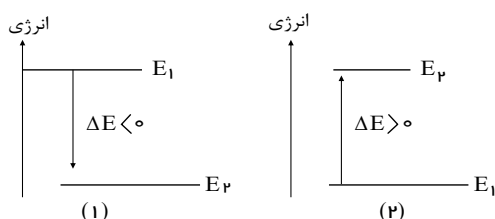


الف) چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟

ب) در کدام واکنش مواد واکنش‌دهنده پایدارتر است؟ چرا؟

۶۳ با توجه به نمودارهای انرژی داده شده: الف) آیا می‌توان درباره سرعت انجام فرایند در سامانه‌ها صحبت کرد؟ چرا؟

ب) با توجه به مبادله انرژی و مقایسه‌ی پایداری واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها امکان انجام فرایند خودبه‌خودی در کدام شکل است؟ چرا؟



۶۴ اساس عملکرد بسته‌های سرمازا و گرمازا را توضیح دهید.

۶۵ درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) چگالی الماس از چگالی گرافیت بیشتر است.

۶۶ در هر مورد نمودار تغییر انرژی را رسم و آن را توصیف کنید.

الف) یک لیوان آب داغ با درب بسته که در محیط آزاد قرار دارد.
ب) یک لیوان یخ با درب بسته که در محیط آزاد قرار می‌گیرد.

۶۷ درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را با ذکر دلیل بنویسید.

الف) در فرایند ذوب، سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش‌دهنده است، بنابراین پایداری فراورده بیشتر از پایداری واکنش‌دهنده است.

۶۸ درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را با ذکر دلیل بنویسید.

الف) در فرایند ذوب، سطح انرژی فراورده بیشتر از واکنش‌دهنده است، بنابراین پایداری فراورده بیشتر از پایداری واکنش‌دهنده است.

۶۹ گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) محلول این ترکیب بنفش‌رنگ است. $(H_2O_2 - CuSO_4 - ZnSO_4 - KMnO_4)$

ب) کاتالیزگر واکنش تجزیه آب اکسیژنه است. $(KMnO_4 - KI - K_2SO_4 - KNO_3)$

پ) تجزیه این ماده باعث زرد و پوسیده شدن ورقه‌های کتاب می‌شود. (ساکاروز - مالتوز - فروکتوز - سلولز)

ت) رسوب سفیدرنگ نامحلول در آب $(NaCl - AgCl - Fe(OH)_3 - PbI_2)$ است.

ث) بر اثر حل کردن جوش شیرین در آب این گاز تولید می‌شود. $(NO_2 - CO_2 - H_2 - SO_2)$

۷۰ جاهای خالی را پر کنید.

الف) استفاده از پتاسیم یدید KI در تجزیه آب اکسیژنه در دمای اتاق اثر و استفاده از پودر آهن به جای قطعه آهن اثر را

بر سرعت واکنش نشان می‌دهد.

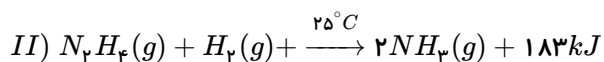
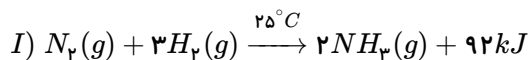
ب) انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه‌دارنده ذره‌های سازنده مواد شرکت‌کننده در واکنش است انرژی نام دارد.

۷۱ از بین دو واژه داده شده، مورد مناسب را انتخاب کنید.

الف) محلول پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به (کندی - سرعت) واکنش می دهد.

ب) واکنش اکسایش گلوکز یک واکنش (گرماده - گرماگیر) است.

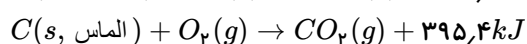
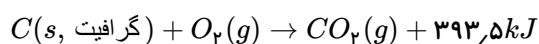
۷۲ با توجه به واکنش های زیر پاسخ دهید:



الف) چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟ توضیح دهید.

ب) در کدام واکنش، مواد واکنش دهنده پایدارتر است؟ چرا؟

۷۳ گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آنها، گاز کربن دی اکسید است.



الف) چرا گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت متفاوت از یک مول الماس است؟

ب) الماس پایدارتر است یا گرافیت؟ چرا؟

پ) از سوختن کامل ۷.۲g گرافیت، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

۷۴ جاهای خالی را پر کنید.

الف) انرژی ای که ناشی از نیروهای نگه دارنده ذره های سازنده مواد شرکت کننده در واکنش است انرژی نام دارد.

۷۵ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) در واکنش های گرماده، سطح انرژی مواد فرآورده (بیشتر / کمتر) از مواد واکنش دهنده است؛ بنابراین (فرآورده ها / واکنش دهنده ها) پایدارتر هستند.

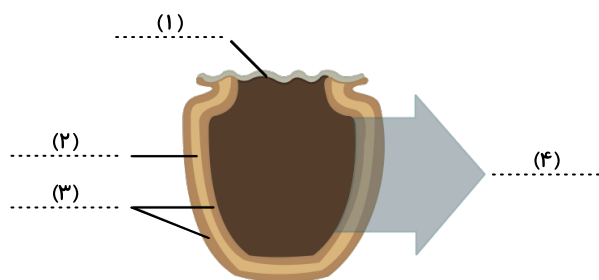
ب) گرمای آزاد شده طی یک واکنش در شرایط دمایی ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی بین مواد و واکنش دهنده و فرآورده (است / نیست)؛ زیرا

در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری بین انرژی گرمایی آنها وجود (دارد / ندارد).

پ) گرمای واکنش، به حالت فیزیکی مواد واکنش دهنده و فرآورده بستگی (دارد / ندارد).

۷۶ با توجه به شکل زیر که ساختار یخچال صحرایی را نشان می دهد، به

پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف) قسمت های (۱)، (۲) و (۳) را کامل کنید.

ب) در قسمت (۴) یکی از عبارات های «جذب گرما» یا «آزاد شدن گرما» را بنویسید.

پ) به چه منظوری از این دستگاه استفاده می شود؟

۷۷ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) در یک واکنش شیمیایی، محتوای انرژی مواد واکنش دهنده با محتوای انرژی مواد فرآورده (یکسان / متفاوت) است.

ب) تغییر آنتالپی سامانه ای که در آن یک واکنش شیمیایی انجام می شود، هم ارز با (انرژی / گرمایی) است که در (فشار ثابت / حجم ثابت) با محیط

پیرامون داد و ستد می کند.

پ) با انجام واکنش های (گرماده / گرماگیر)، مواد واکنش دهنده با آنتالپی (کمتر / بیشتر) به مواد فرآورده با آنتالپی (کمتر / بیشتر) تبدیل می شوند.

این تغییر آنتالپی هنگام انجام واکنش به شکل گرما، آزاد می شود و علامت ΔH در این واکنش ها (منفی / مثبت) است.

ت) آنتالپی میعان یک ماده (برابر با / قرینه) آنتالپی تبخیر آن است.

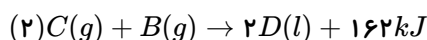
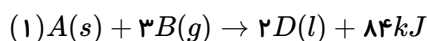
۷۸) عبارت‌های زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

الف) به مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل ذره‌های سازنده یک ماده، محتوای انرژی یا می‌گوییم.

ب) تغییر آنتالپی هنگام انجام واکنش، به شکل ظاهر می‌شود.

پ) فرایندی که در آن یک ماده خالص به‌طور مستقیم از حالت جامد به گاز تبدیل می‌شود، نام داشته و فرایند وارونه آن نام دارد.

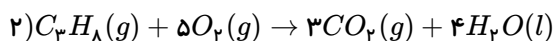
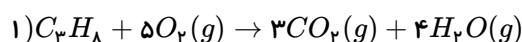
۷۹) با توجه به واکنش‌ها پاسخ دهید.



الف) در کدام واکنش، مواد واکنش‌دهنده پایدارتر هستند؟ چرا؟

ب) اگر در واکنش (۲) ماده D به حالت جامد تولید شود، آنتالپی واکنش کدام مقدار می‌تواند باشد؟ (۱۷۳ - یا ۱۶۲ - یا ۱۴۵ -)

۸۰) در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟



۸۱) در واکنش تجزیه گاز دی‌نیتروژن تترااکسید (N_2O_4) و تبدیل به گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) مقداری گرما مصرف می‌شود.

الف) معادله انجام این واکنش را بنویسید و نماد «Q» را در آن وارد کنید.

ب) نمودار تغییر انرژی را برای آن رسم کنید.

۸۲) عوامل مؤثر بر گرمای واکنش‌های شیمیایی در دما و فشار ثابت را نام ببرید.

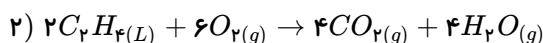
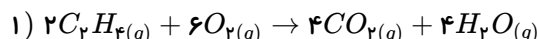
۸۳) با توجه به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484kJ$ ، پیش‌بینی کنید گرمای واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ ،

چرا؟ ($+422kJ$, $-422kJ$, $+572kJ$)

۸۴) اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند، ماده‌های موجود در هریک از

بسته‌های گرما و سرما را نام برده و نحوه عملکرد کلی آنها را بنویسید.

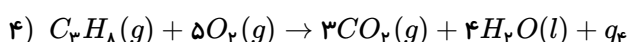
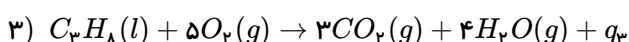
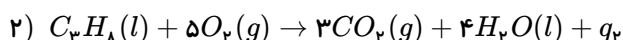
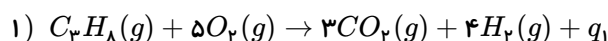
۸۵) با رسم نمودار مناسب، گرمای آزاد شده در کدام واکنش کمتر است؟



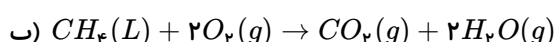
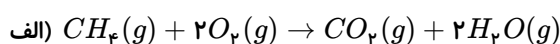
۸۶) گرمایشی را تعریف کنید.

مفاهیم آنتالپی

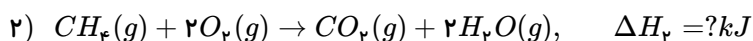
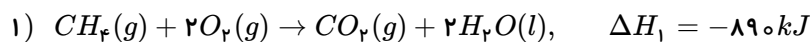
۸۷) گرمای آزاد شده بر اثر انجام کدام یک از واکنش‌های زیر بیشتر است؟ چرا؟



۸۸) گرمای آزاد شده طی کدام فرایند بیشتر است؟ چرا؟



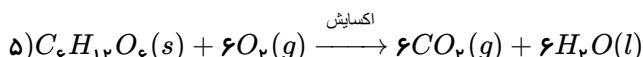
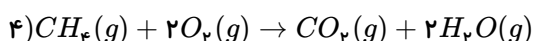
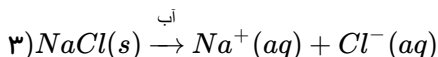
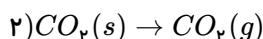
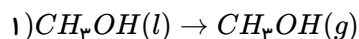
۸۹ با توجه به واکنش‌های داده‌شده پاسخ دهید:



الف) آیا $\Delta H_1 = \Delta H_2$ است؟ چرا؟

ب) ΔH_2 کدام یک از عددهای $(-972, -808, -890)$ می‌تواند باشد؟ چرا؟

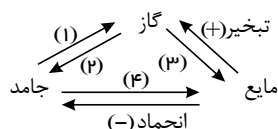
۹۰ علامت ΔH را برای هریک از موارد زیر مشخص کنید.



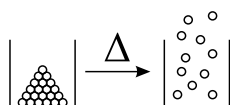
۹۱ عوامل مؤثر بر گرمای واکنش‌های شیمیایی را نام ببرید.

۹۲ برای هریک از فرایندهای ۱ تا ۴ نام فرایند را به همراه علامت ΔH آن بنویسید.

فرایندهای تبخیر و ذوب و فرازش گرماگیر هستند و $\Delta H > 0$ است.



۹۳ اگر شکل داده‌شده مربوط به تبدیل یک ماده جامد به گاز باشد:



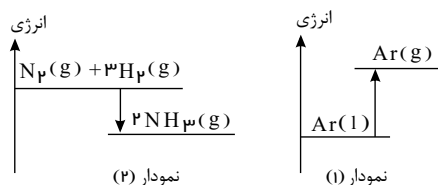
الف) نام این فرایند چیست؟

ب) با نوشتن دلیل علامت ΔH را برای این فرایند تعیین کنید.

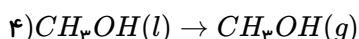
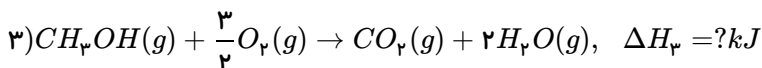
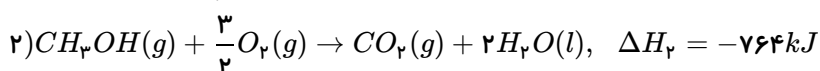
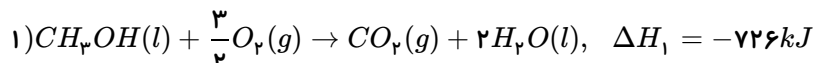
۹۴ با توجه به شکل پاسخ دهید:

الف) کدام نمودار می‌تواند به تغییرات آنتالپی یک واکنش گرماده مربوط باشد؟ دلیل بنویسید.

ب) Q واکنش (۱) برابر با کدام یک از اعداد -92 kJ یا $+65 \text{ kJ}$ می‌تواند باشد؟ چرا؟



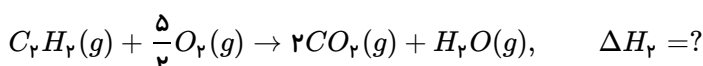
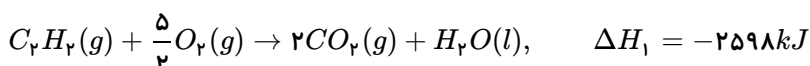
۹۵ واکنش‌های زیر در دمای $25^\circ C$ و فشار 1 atm انجام شده‌اند:



الف) آیا ΔH واکنش‌های ۲ و ۳ یکسان است؟ چرا؟

ب) ΔH واکنش ۴ را حساب کنید.

۹۶ با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار ΔH_1 و ΔH_2 را مقایسه کنید.



۹۷) گلوکز در بدن طبق واکنش زیر اکسایش می‌شود.

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

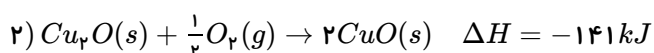


الف) ΔH این واکنش چقدر است؟

ب) در صورتی که ۸ گرم اکسیژن مصرف شود، چند کیلوژول گرما تولید می‌شود؟

پ) اگر ۱۰ گرم گلوکز با درصد خلوص ۹۰٪ اکسایش یابد، چند گرم آب تولید می‌شود؟

۹۸) برای تهیه مس (II) اکسید می‌توان از دو واکنش زیر استفاده کرد:



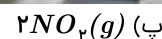
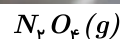
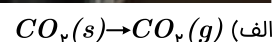
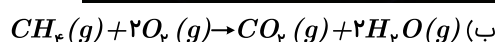
الف) چرا گرمای حاصل از دو واکنش یکسان نیست؟

ب) گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیشتر است؟

پ) در کدام واکنش، مواد واکنش‌دهنده سطح انرژی بیشتری دارند؟ با رسم نمودار انرژی این دو واکنش را مقایسه کنید.

۹۹) اگر برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی به اندازه 143 kJ افزایش یابد، آنتالپی واکنش $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ را در جهت رفت و در جهت برگشت حساب کنید.

۱۰۰) نماد Q را در هر معادله وارد کرده سپس علامت ΔH را در هر مورد مشخص کنید.

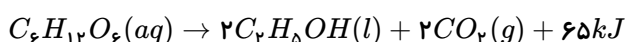


مسائل آنتالپی (گرمای) واکنش

۱۰۱) در تخمیر آب‌میوه گلوکز موجود در آن به اتانول تبدیل می‌شود.

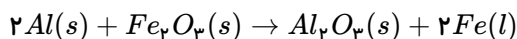
$$(1 \text{ mol } C_6H_5OH = 46 \text{ g})$$

الف) این واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟



ب) به ازای تولید ۹۲۰ گرم اتانول چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱۰۲ از مصرف هر گرم آلومینیوم در واکنش ترمیت ۱۵٫۲۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.



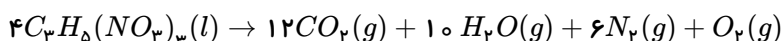
الف) این مقدار گرما دمای صد گرم آب خالص را چند درجه سانتی‌گراد افزایش می‌دهد؟

ب) ΔH واکنش ترمیت را محاسبه کنید. ($Al = 27g \cdot mol^{-1}$)

۱۰۳ اگر در واکنش تجزیه نیتروگلیسرین در شرایط معین مطابق واکنش زیر به‌ازای تولید ۳٫۳۶ گرم گاز نیتروژن ۴۵۶ کیلوژول گرما آزاد شود

گرمای واکنش موازنه‌شده تجزیه نیتروگلیسرین در این شرایط را برحسب کیلوژول محاسبه کنید.

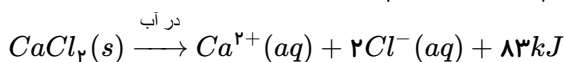
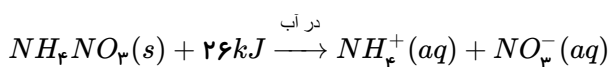
$$1 mol N_2 = 28g$$



۱۰۴ اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به‌سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها

انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

($Ca = 40, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

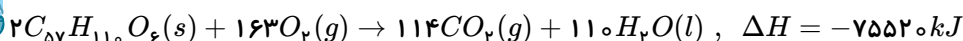


الف) کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است؟ چرا؟

ب) از انحلال کامل ۲٫۲۲g کلسیم کلرید خشک در آب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱۰۵ چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب موردنیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند. واکنش

ترموشیمیایی آن به‌صورت زیر است:



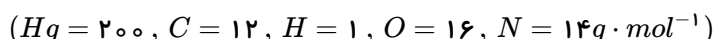
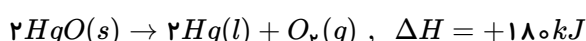
حساب کنید از اکسایش هر کیلوگرم چربی چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

۱۰۶ اگر در واکنش $2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(l) + Al_2O_3(s) + 874kJ$ مقدار ۰٫۸ مول آهن مذاب به دست آید با گرمای

آزادشده چند گرم گاز نیتروژن را می‌توان از واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 92kJ$ به دست آورد؟ ($N = 14g \cdot mol^{-1}$)

۱۰۷ از تجزیه هر گرم $C_3H_5N_3O_9$ مقدار ۶٫۳ kJ گرما آزاد می‌شود. با گرمای آزادشده از تجزیه ۲ مول از این ماده چند گرم جیوه از تجزیه

جیوه (II) اکسید به دست می‌آید؟

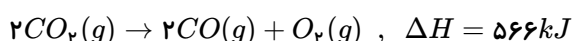


۱۰۸ با توجه به واکنش زیر پاسخ دهید:



الف) بر اثر سوختن ۱۴٫۵ g بوتان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

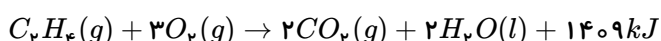
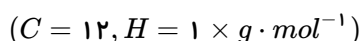
ب) گرمای آزادشده بر اثر سوختن ۲۹ گرم بوتان چند گرم CO_2 را مطابق واکنش زیر به CO و O_2 تجزیه می‌کند؟ (اتلاف گرمایی وجود ندارد)



۱۰۹ با توجه به واکنش: $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O, \Delta H = -2043kJ$ تعیین کنید از سوختن ۲٫۲ گرم پروپان چند کیلوژول

گرما مبادله می‌شود؟ ($C = 12, H = 1g \cdot mol^{-1}$)

۱۱۰ با توجه به واکنش داده‌شده بر اثر سوختن ۷۰ گرم C_2H_4 چه مقدار گرما آزاد می‌شود؟

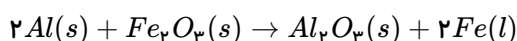


۱۱۱ با توجه به معادله سوختن گرافیت به سوالات زیر پاسخ دهید. $\Delta H = -394kJ$ $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$ (گرافیت)

الف از سوختن کامل $۷,۲gr$ گرافیت چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $C = ۱۲g/mol$

ب گرمای آزاد شده در قسمت (الف) دمای چند گرم آب را از ۸۰ درجه سانتی‌گراد بالا می‌برد؟ $H_2O = ۴,۲J/gr^{\circ}C$ ظرفیت گرمایی ویژه

۱۱۲ از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت $۱۵,۲۴kJ$ گرما آزاد می‌شود: $(Al = ۲۷g \cdot mol^{-1})$



الف) این مقدار گرما دمای صد گرم آب خالص را چند درجهٔ سلسیوس افزایش می‌دهد؟

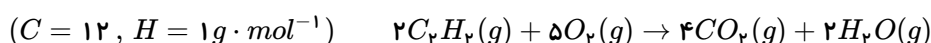
ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید.

۱۱۳ از سوختن ۱ مول گوگرد خالص در اکسیژن برای تولید گوگرد دی‌اکسید $۲۹۶kJ$ گرما آزاد می‌شود. از سوختن $۱g$ گوگرد ۶۴% آن خالص

است چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (فرض کنید ناخالصی‌های گوگرد در واکنش شرکت نمی‌کنند). $(S = ۳۲g \cdot mol^{-1})$

۱۱۴ چنانچه از سوختن $۱۰,۴$ گرم گاز اتین $[C_2H_2(g)]$ در دما و فشار ثابت مقدار ۵۲۰ کیلوژول گرما آزاد شود گرمای واکنش سوختن اتین

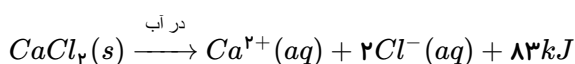
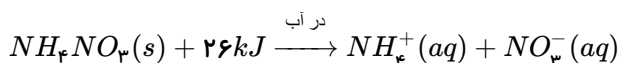
طبق معادلهٔ زیر را حساب کنید.



نمونه‌ای از بسته‌های سرمازا

۱۱۵ اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها، انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر، به

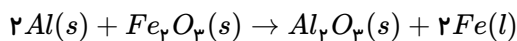
پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید: $(Ca = ۴۰, Cl = ۳۵,۵ : g \cdot mol^{-1})$



الف کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است؟ چرا؟

ب از انحلال کامل $۲,۲۲$ گرم کلسیم کلرید خشک در آب، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۱۱۶ از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، $۱۵,۲۴$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

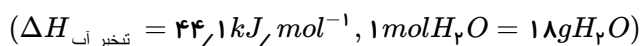


الف این مقدار گرما، دمای صد گرم آب خالص را چند درجهٔ سلسیوس افزایش می‌دهد؟ $(c_{H_2O} = ۴,۲J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1})$

ب ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید. $(Al = ۲۷g \cdot mol^{-1})$

۱۱۷ فرض کنید وقتی از استخر بیرون می‌آیید، بدن شما با لایهٔ نازکی از آب به جرم ۷۲ گرم پوشانده شده است. برای تبخیر کامل این مقدار آب،

چند کیلوژول گرما لازم است؟

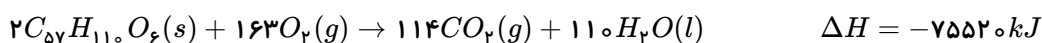


۱۱۸ اگر برای تبدیل ۵ گرم آب مایع با دمای $۱۰۰^{\circ}C$ به ۵ گرم بخار آب با دمای $۱۰۰^{\circ}C$ ، $۱۲,۲$ کیلوژول گرما لازم باشد، آنتالپی تبخیر آب،

چند کیلوژول بر مول است؟ $(O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$

۱۱۹ چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند. واکنش

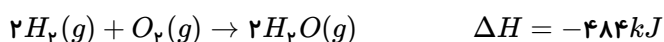
ترموشیمیایی آن به صورت مقابل است:



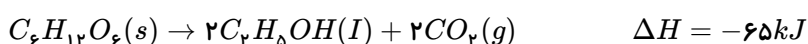
حساب کنید از اکسایش هر کیلوگرم چربی، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$

۱۲۰ با توجه به واکنش زیر، هرگاه مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن به حجم $۷,۵$ لیتر در شرایط STP ، بر اثر جرقه به طور کامل با هم

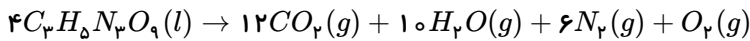
واکنش دهند و چیزی از آنها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



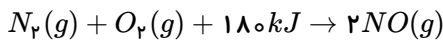
۱۲۱ با توجه به واکنش زیر، در ازای آزاد شدن $۱۹,۵$ کیلوژول گرما، چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP آزاد می‌شود؟



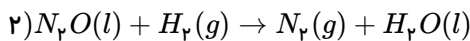
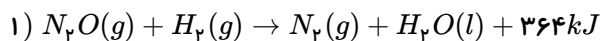
۱۲۲ اگر در واکنش تجزیه نیتروگلیسیرین در شرایط معین مطابق واکنش زیر، به ازای تولید ۳٫۳۶ گرم گاز نیتروژن، ۴۵۶ کیلوژول گرما آزاد شود، گرمای واکنش موازنه شده تجزیه نیتروگلیسیرین در این شرایط را بر حسب کیلوژول حساب کنید. ($1 \text{ mol } N_2 = 28 \text{ g } N_2$)



۱۲۳ گاز نیتروژن مونواکسید (NO) یکی از آلاینده های محیط زیست است که در آگروز اتومبیل طبق واکنش زیر تولید می شود. اگر یک اتومبیل روزانه ۱۲ میلی گرم NO تولید کند، روزانه چند ژول گرما در این واکنش مصرف می شود؟ ($O = 16, N = 14: g \cdot mol^{-1}$)

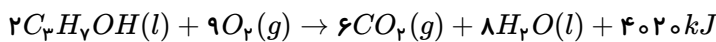


۱۲۴ با توجه به دو واکنش زیر که در شرایط یکسان دما و فشار انجام می شوند، کدام یک از عددهای -460 kJ یا -358 kJ را می توان به عنوان « Q » واکنش (۲) در نظر گرفت؟ چرا؟



۱۲۵ با توجه به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484 \text{ kJ}$ ، پیش بینی کنید گرمای واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ کدام است ($+422 \text{ kJ}, -422 \text{ kJ}, +572 \text{ kJ}, -572 \text{ kJ}$)؟ چرا؟

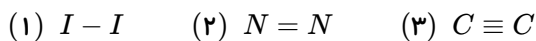
۱۲۶ با توجه به واکنش زیر، بر اثر سوختن ۰٫۳۶ گرم پروپانول ($C_3H_7OH(l)$)، چند ژول گرما آزاد می شود؟ ($C = 12, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)



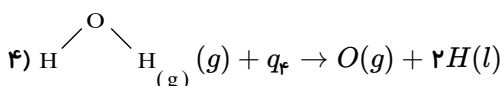
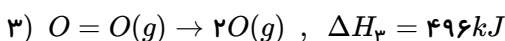
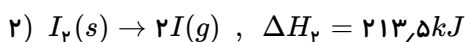
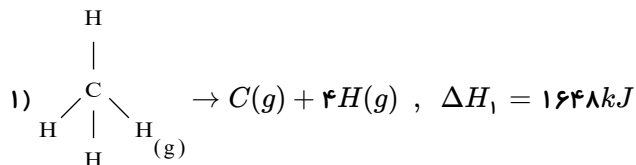
آنتالپی پیوند و میانگین آن تعریف آنتالپی پیوند و مفاهیم آن

۱۲۷ اگر میانگین آنتالپی پیوند $C = O(g)$ برابر $800 \text{ kJ} \cdot mol^{-1}$ باشد برای تبدیل کردن CO_2 حاصل از سوزاندن کامل 6.4 g متان به اتم های سازنده گازی به چند کیلوژول گرما نیاز است؟ ($CH_4 = 16 \text{ g} \cdot mol^{-1}$)

۱۲۸ در کدام مورد از پیوندهای زیر استفاده از نام میانگین آنتالپی پیوند لازم نیست؟ چرا؟



۱۲۹ با در نظر گرفتن فرایندهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید:



الف) در کدام فرایند گرمای جذب شده با آنتالپی پیوند برابر است؟ چرا؟

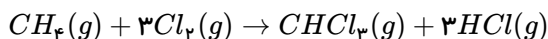
ب) آنتالپی پیوند $C - H(g)$ را محاسبه کنید.

پ) آیا رابطه $\Delta H_{O-H} = \frac{q_f}{2}$ برقرار است؟ چرا؟

ت) آیا انرژی پیوند I_2 برابر ۲۱۳٫۵ کیلوژول بر مول است؟ چرا؟

ث) آنتالپی تشکیل $O(g)$ چقدر است؟

۱۳۰ با استفاده از آنتالپی پیوندهای داده شده، ΔH واکنش زیر را محاسبه کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید:



پیوند	C - H	Cl - Cl	C - Cl	H - Cl
آنتالپی پیوند ($KJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۲	۲۴۲	۳۲۶	۴۳۱

الف) واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟

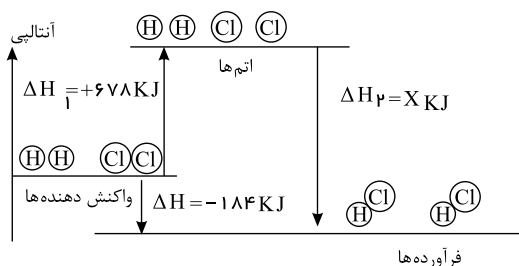
ب) نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید.

۱۳۱ نمودار تغییر آنتالپی برای واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ به صورت زیر رسم شده است:

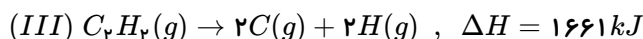
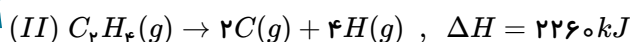
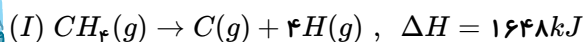
الف) با نوشتن دلیل مشخص کنید چرا $\Delta H_1 > 0$ ولی $\Delta H_2 < 0$ است؟

ب) مقدار x را در نمودار مقابل به دست آورید.

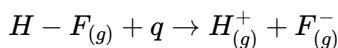
پ) $H - Cl(g)$ پیوند ΔH را محاسبه کنید.



۱۳۲ با توجه به داده‌های زیر تفاوت میانگین آنتالپی پیوندهای $C \equiv C$ و $C = C$ چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است؟



۱۳۳ آیا گرمای جذب شده در واکنش زیر برابر آنتالپی پیوند $H - F$ است؟ چرا؟



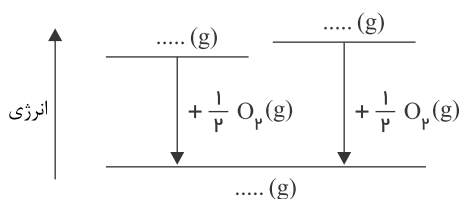
۱۳۴ چرا استفاده از میانگین آنتالپی پیوند به جای آنتالپی پیوند مناسب‌تر است؟

۱۳۵ از سوختن ۱۰g هیدروژن مولکولی ($H_2(g)$) و ۱۰g هیدروژن اتمی ($H(g)$) در دمای $25^\circ C$ و فشار $1 atm$ به ترتیب $1209.1 kJ$ و

$3389.1 kJ$ گرما آزاد می‌شود.

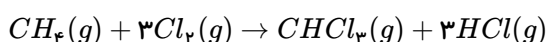
الف) پایداری ($H_2(g)$) و ($H(g)$) را با هم مقایسه کنید.

ب) نمودار مقابل را کامل کنید و بر روی آن ($H(g)$) و $H_2(g)$ و $H_2O(g)$ را بنویسید.



پ) با نوشتن معادله واکنش سوختن $H(g)$ و $H_2(g)$ و آنتالپی پیوند $H - H$ را حساب کنید.

۱۳۶ با استفاده از آنتالپی پیوندهای داده شده ΔH واکنش زیر را حساب کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.



پیوند	$C - H$	$Cl - Cl$	$C - Cl$	$H - Cl$
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۲	۲۴۲	۳۲۶	۴۳۱

الف واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟

ب نمودار آنتالپی واکنش زیر را رسم کنید.

۱۳۷ در مورد آنتالپی پیوند، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف مفهوم عبارت «آنتالپی پیوند $H - H$ » برابر ۴۳۶ کیلوژول بر مول است، چیست؟

ب چرا در مولکول‌های چنداتمی، استفاده از میانگین آنتالپی پیوند به جای آنتالپی پیوند مناسب‌تر است؟

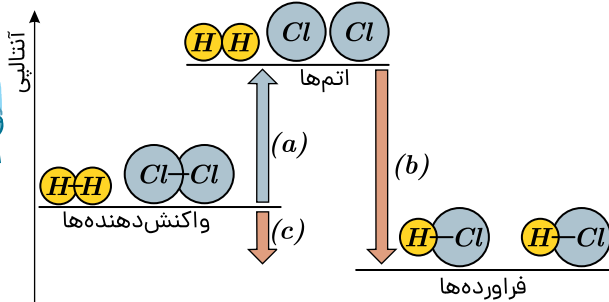
۱۳۸ برای هر یک از فرایندهای زیر، معادله شیمیایی مناسب بنویسید.

الف آنتالپی فرازش یخ خشک ($CO_2(s)$) برابر $25 kJ \cdot mol^{-1} +$ است.

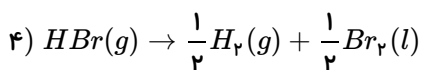
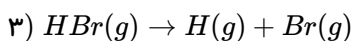
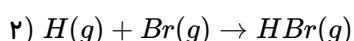
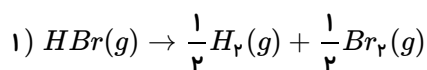
ب آنتالپی پیوند $H - Cl$ برابر $431 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

۱۳۹ با توجه به نمودار زیر، هر یک از موارد ستون (الف) را به ستون (ب) وصل کنید.

ستون (الف)	ستون (ب)
۱) انرژی حاصل از تشکیل پیوندهای اشتراکی « $H - Cl$ »	• کمیت a
۲) ΔH واکنش	• کمیت b
۳) انرژی لازم برای شکستن همه پیوندهای اشتراکی « $H - H$ » و « $Cl - Cl$ »	• کمیت c



۱۴۰ تغییر آنتالپی کدام واکنش زیر، مربوط به آنتالپی پیوند « $H - Br$ » است؟ چرا؟



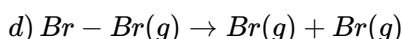
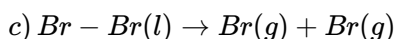
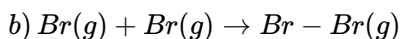
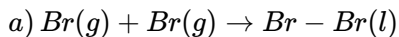
۱۴۱ مشخص کنید هر یک از آنتالپی‌های نوشته شده در ستون A، مربوط به کدام معادله نشان داده شده در ستون B است؟

ستون A	ستون B
الف) ΔH تبخیر ($H_2O(l)$)	۱) $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$
ب) ΔH پیوند ($Cl - Cl$)	۲) $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$
	۳) $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$
	۴) $2Cl(g) \rightarrow Cl_2(g)$

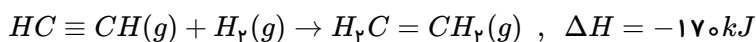
تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

۱۴۲) آ. ارزش سوختی اتانول (C_2H_5OH) برابر $29,74$ کیلوژول بر گرم است. آنتالپی سوختن اتانول را برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ حساب کنید.
($C_2H_5OH = 46g \cdot mol^{-1}$)

ب. گرمای مبادله شده در کدام یک از فرایندهای زیر بیانگر آنتالپی پیوند Br_2 است؟ دو دلیل بیاورید.

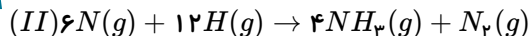
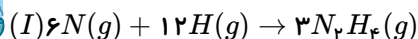


۱۴۳) با استفاده از معادله واکنش و جدول زیر آنتالپی پیوند $C = C$ را محاسبه کنید.



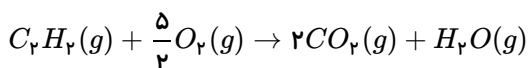
پیوند	$H - C$	$H - H$	$C \equiv C$
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۴۳۵	۸۳۹

۱۴۴) با توجه به داده های جدول زیر آنتالپی واکنش (I) و واکنش (II) چه رابطه ای دارند؟

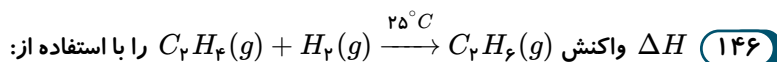


پیوند	$N - H$	$N \equiv N$	$N = N$	$N - N$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۸۸	۹۴۴	۴۰۹	۱۶۳

۱۴۵) با توجه به جدول داده شده (ΔH) واکنش زیر را محاسبه کنید.



نوع پیوند	$O - H$	$C = O$	$O = O$	$C - H$	$C \equiv C$
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۳۶	۷۹۹	۴۹۶	۴۱۲	۸۳۹



الف) اطلاعات جدول زیر را به دست آورید.

ب) آنتالپی سوختن اتن و اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با -1410 و -1560 و -286 کیلوژول بر مول است، را حساب کنید.

پ) ΔH محاسبه شده از کدام قسمت را برای گزارش علمی انتخاب می کنید؟ توضیح دهید.

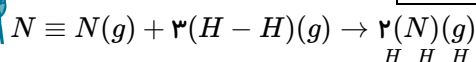
$C = C$

میانگین آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	پیوند
۳۸۰	$C - O$
۳۹۱	$N - H$
۴۶۳	$O - H$
۳۴۸	$C - C$
۶۱۴	$C = C$
۸۳۹	$C \equiv C$
۷۹۹	$C = O$

میانگین آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	پیوند
۲۴۲	$Cl - Cl$
۱۹۳	$Br - Br$
۱۵۱	$I - I$
۵۶۷	$H - F$
۴۳۱	$H - Cl$
۴۹۵	$O = O$
۹۴۵	$N \equiv N$

۱۴۷ با استفاده از جدول زیر:

نوع پیوند	$N \equiv N$	$H - H$	$H - N$
kJ/mol انرژی پیوند	۹۴۴	۴۳۶	۳۸۸



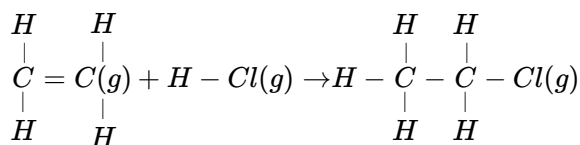
الف) نمودار آنتالپی واکنش را محاسبه کنید.

ب) آنتالپی واکنش داده شده را محاسبه کنید.

۱۴۸ گاز کلرواتان در افشانه های بی حس کننده موضعی کاربرد دارد و از واکنش گاز اتن با گاز هیدروژن کلرید (HCl) به دست می آید. اگر مجموع

آنتالپی پیوند واکنش دهندها در واکنش زیر برابر با $(+2705)$ کیلوژول و آنتالپی واکنش (-59) کیلوژول باشد، با توجه به جدول داده شده، آنتالپی

پیوند $C - H$ را محاسبه کنید.



پیوند	$C - C$	$C - Cl$
میانگین انرژی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۴۸	۳۳۹

۱۴۹ درواکنش: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H < 0$ بدون محاسبه و با نوشتن دلیل، مجموع انرژی پیوندی

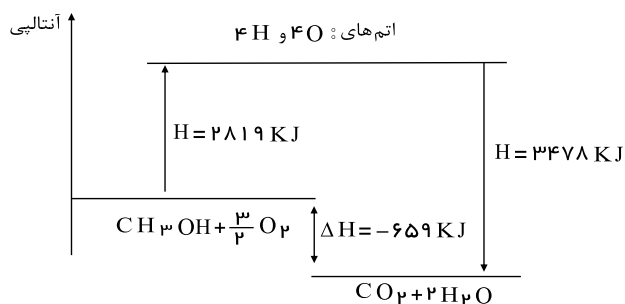
واکنش دهندها را با مجموع انرژی فراورده ها مقایسه کنید.

۱۵۰ با توجه به نمودار و داده‌های جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید:

الف) واکنش داده‌شده گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

پیوند	آنتالپی پیوند ($KJ \cdot mol^{-1}$)
$C - H$	۴۱۵
$O = O$	۴۹۸
$O - H$	۴۶۷
$C - O$	۳۶۰
$C = O$	۸۰۵

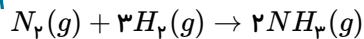
ب) ΔH واکنش را محاسبه کنید.



۱۵۱ با توجه به آنتالپی پیوندهای داده‌شده آنتالپی (ΔH) واکنش زیر را محاسبه کنید و سپس:

الف) واکنش گرماده است یا گرماگیر؟

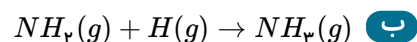
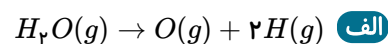
ب) نمودار آنتالپی آن را رسم کنید.



پیوند	$N \equiv N$	$H - H$	$H - N$
آنتالپی پیوند ($KJ \cdot mol^{-1}$)	۹۴۴	۴۳۶	۳۹۱

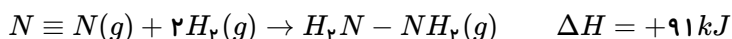
۱۵۲ با استفاده از داده‌های جدول ۳، آنتالپی هر یک از واکنش‌های زیر را پیش‌بینی کنید.

پیوند	میانگین آنتالپی ($KJmol^{-1}$)
$C - O$	۳۸۰
$N - H$	۳۹۱
$O - H$	۴۶۳
$C - C$	۳۴۸
$C = C$	۶۱۴
$C \equiv C$	۸۳۹
$C = O$	۷۹۹
$N - N$	۱۶۳
$O - O$	۱۴۶

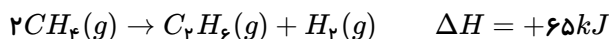


۱۵۳ با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها، ΔH هر یک از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر را حساب نموده و با ΔH داده شده مقایسه کنید.

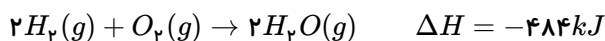
الف



ب

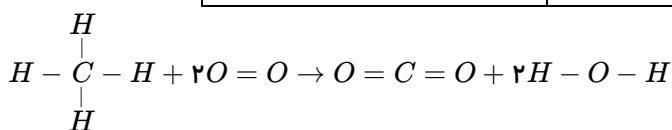


پ



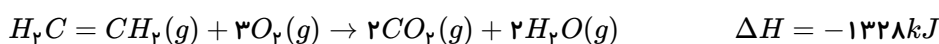
۱۵۴ با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید.

نوع پیوند	$C - H$	$C = O$	$O - H$	$O = O$
آنتالپی پیوند (kJ)	۴۱۴	۷۹۹	۴۶۳	۴۹۵



۱۵۵ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) ΔH واکنش زیر را با استفاده از میانگین آنتالپی‌های پیوند حساب کرده و با ΔH داده شده مقایسه کنید.

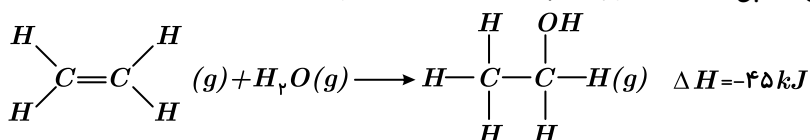


پیوند	$C - H$	$C = C$	$O = O$	$C = O$	$O - H$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۶۱۴	۴۹۵	۷۹۹	۴۶۳

ب) تفاوت بین ΔH محاسبه شده و ΔH واکنش کم است یا زیاد است؟

پ) دلیل تفاوت بین ΔH محاسبه شده و ΔH واکنش را توضیح دهید.

۱۵۶ با توجه به جدول زیر و ΔH واکنش داده شده، میانگین آنتالپی $C - C$ را بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ محاسبه کنید.



پیوند	$C - H$	$O - H$	$C - O$	$C = C$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۴۶۳	۳۶۰	۶۱۴

۱۵۷ با توجه به جدول زیر و ΔH واکنش روبه‌رو را حساب کنید.



پیوند	$C - H$	$C - C$	$C = C$	$Br - Br$	$C - Br$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴	۱۹۳	۲۷۶

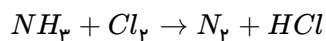
۱۵۸ اگر میانگین آنتالپی پیوند « $C - H$ » برابر $415 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، گرمای لازم برای تبدیل ۲٫۸ لیتر گاز متان (CH_4) در شرایط STP به

اتم‌های گازی سازنده‌اش چند کیلوژول است؟

۱۵۹ با توجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش مقابل را محاسبه کنید.

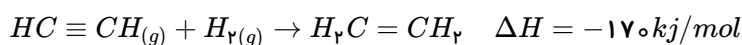


۱۶۰ با توجه به اطلاعات داده‌شده آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید.



پیوند	$H - N$	$H - Cl$	$N \equiv N$	$Cl - Cl$
$\Delta H_{\text{پیوند}} (KJ \cdot mol^{-1})$	۴۳۱	۳۸۹	۲۴۳	۹۴۱

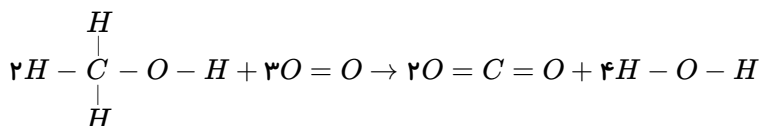
۱۶۱ با استفاده از معادله واکنش و جدول زیر آنتالپی پیوند $C = C$ را محاسبه کنید.



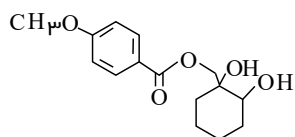
پیوند	$C \equiv C$	$C - H$	$H - H$
kJ/mol میانگین آنتالپی	۸۳۹	۴۱۵	۴۳۶

۱۶۲ با استفاده از جدول زیر، آنتالپی واکنش داده‌شده را محاسبه کنید.

پیوند	$C - H$	$C - O$	$O - H$	$O = O$	$C = O$
انرژی $kJ \cdot mol^{-1}$	۴۱۲	۳۶۰	۴۶۳	۴۹۶	۸۰۵

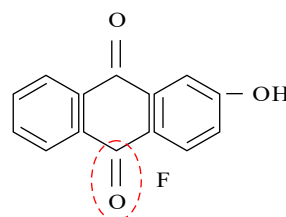
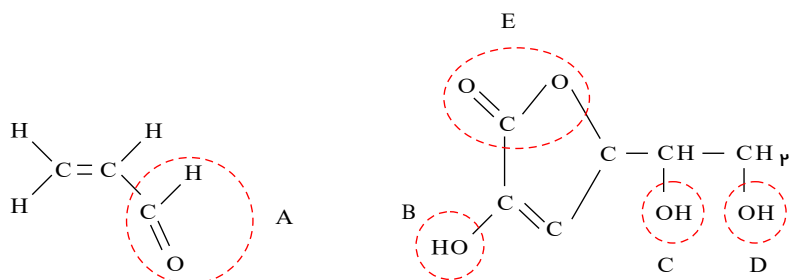


گروه‌های عاملی

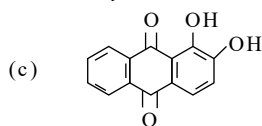
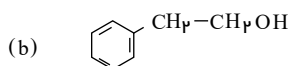
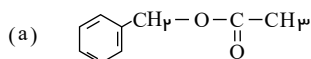


۱۶۳ نوع گروه‌های عاملی را در ساختار زیر مشخص کنید.

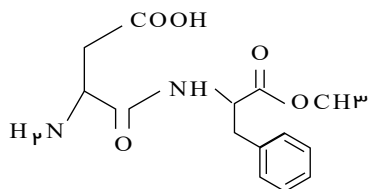
۱۶۴ هر کدام از مواد A تا F چه گروه عاملی را مشخص کنید.



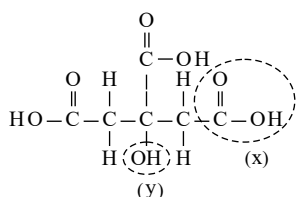
۱۶۵ در هر کدام از موارد زیر چه نوع گروه عاملی حضور دارد؟



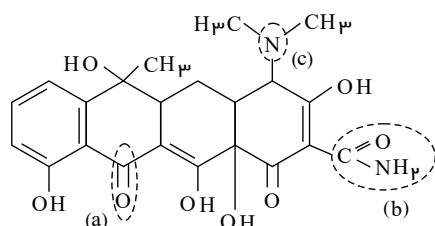
۱۶۶ گروه‌های عاملی موجود در آسپارتام را مشخص کنید.



۱۶۷ در ساختار لاکتیک اسید داده شده گروه‌های عاملی مشخص شده از چه نوعی هستند؟



۱۶۸ ساختار تتراسیکلین داده شده است، به موارد زیر پاسخ دهید:



(۱) چه تعداد اتم کربن دارد؟

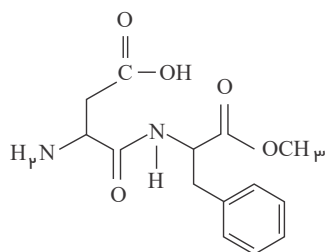
(الکلی)

(۲) چه تعداد گروه هیدروکسیل دارد؟

(۳) چه تعداد پیوند $C = C$ دارد؟

(۴) نام گروه‌های عاملی مشخص شده روی شکل را بنویسید.

۱۶۹ با توجه به فرمول ساختاری «آسپارتام» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

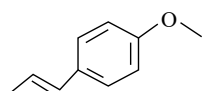
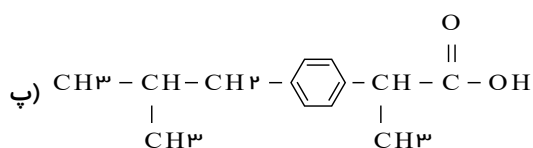
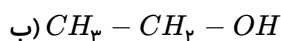
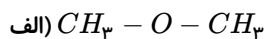


(آ) دور گروه‌های عاملی را خط بکشید و نام آنها را بنویسید.

(ب) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

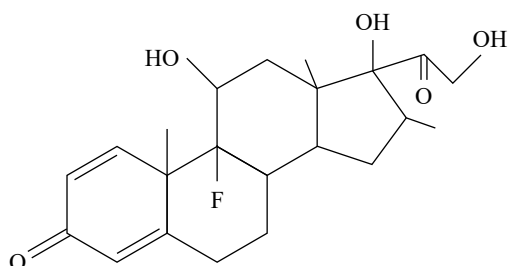
(پ) این مولکول دارای چند جفت الکترون ناپیوندی است؟

۱۷۰ نوع گروه‌های عاملی را در گونه‌های زیر مشخص کنید.



۱۷۱ فرمول مولکولی ترکیب زیر را به همراه گروه عاملی آن بنویسید.

۱۷۲ بتامتازون جزء داروهای ضد التهاب است که فرمول ساختاری آن در زیر آمده است:



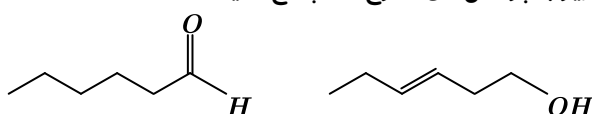
الف) نام گروه‌های عاملی در این ترکیب را بنویسید.

ب) فرمول مولکولی ترکیب را بنویسید.

پ) این ترکیب چند جفت الکترون ناپیوندی و چند جفت الکترون پیوندی دارد؟

ت) آیا در این ترکیب حلقه بنزنی وجود دارد؟

۱۷۳) با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) شمار و نوع اتم‌های سازنده آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

ب) آیا خواص فیزیکی و شیمیایی آنها یکسان است؟ چرا؟

پ) آیا محتوای انرژی آنها را یکسان پیش‌بینی می‌کنید؟ توضیح دهید.

۱۷۴) کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) گرمای سوختن یک مول گاز C_3H_8 (کمتر / بیشتر) از یک مول گاز CH_4 است.

ب) سوختن مواد سوختی از جمله واکنش‌های (گرماده / گرماگیر) و شکستن پیوند اشتراکی برای تبدیل مولکول‌های یک ماده به اتم‌های آن از جمله واکنش‌های (گرماده / گرماگیر) است.

پ) آلدهیدها و (کتون‌های / الکل‌های) هم‌کربن، ایزومر یکدیگر هستند.

ت) گروه عاملی (الدهیدی / کتونی) دارای سه نوع اتم متفاوت است.

ث) ارزش سوختی چربی (کمتر / بیشتر) از کربوهیدرات‌ها است.

۱۷۵) درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید و شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید.

الف) آنتالپی سوختن یک ماده، هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک گرم ماده در اکسیژن کافی به‌طور کامل می‌سوزد.

ب) گرمای حاصل از سوختن ۱ مول اتین بیشتر از ۱ مول اتن است.

پ) ادویه‌ها علاوه بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذا می‌دهند، مصرف دارویی هم دارند.

ت) در گروه عاملی هر دو خانواده آلدهیدها و کتون‌ها، کربونیل وجود دارد.

ث) در میخک، گروه عاملی آلدهیدی وجود دارد.

ج) پروتئین‌ها در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آنها در خون حل می‌شود.

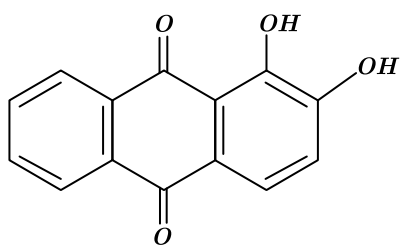
چ) ارزش سوختی یک ماده، انرژی حاصل از سوختن یا اکسایش ۱ مول از آن ماده است.

۱۷۶) مفاهیم زیر را تعریف کنید.

الف) گروه عاملی

ب) ایزومر

۱۷۷) آزمایش‌ها نشان داده رنگ قرمز به‌کار رفته در تهیه لباس ارتش ناپلئون ناشی از ترکیب شیمیایی زیر است:

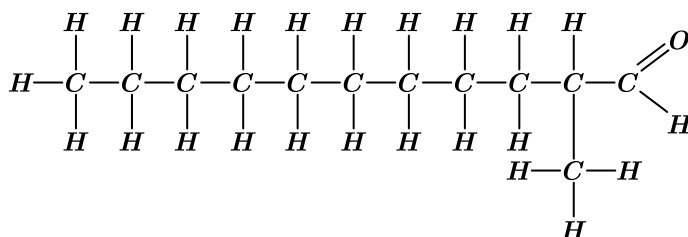


الف گروه‌های عاملی موجود در این ترکیب را مشخص کنید.

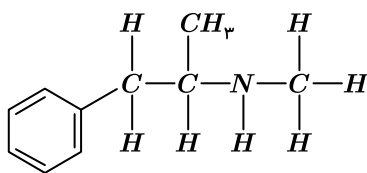
ب فرمول ساختاری این ترکیب را رسم کنید.

پ فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

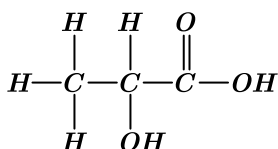
۱۷۸ گروه‌های عاملی را در ترکیب‌های زیر مشخص کنید.



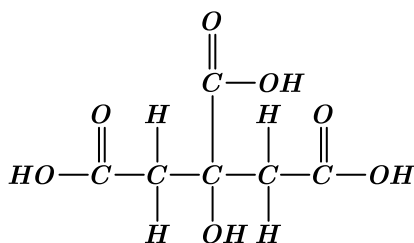
متیل اندکانال
(ماده موثر در بیک خوشبوکننده و عطر)



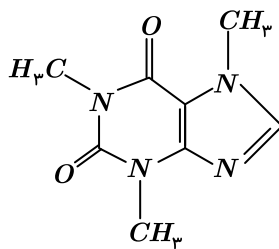
متآمفتامین
(موادی که در داروهای تقلبی یافت می‌شود)



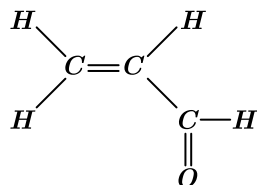
لاکتیک اسید
(اسیدی که در شیر ترش شده وجود دارد)



سیتریک اسید
(اسیدی که در لیموترش وجود دارد)



نیکوتین
(ماده مخدری که در تنباکو و توتون وجود دارد)



بوی جوجه کباب، ناشی از آزاد شدن یک ترکیب شیمیایی از آن به نام آکرولئین است. با توجه به فرمول ساختاری این ماده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) این ماده را جزء کدام دسته از ترکیب‌های آلی می‌توان طبقه‌بندی کرد؟

ب) این ترکیب سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟

پ) فرمول مولکولی این ماده را بنویسید.

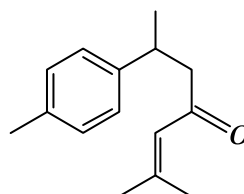
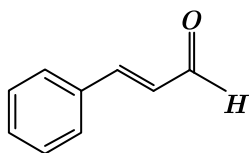
۱۸۰) در جدول زیر، گروه عاملی برخی از ترکیب‌های شیمیایی آورده شده است. جدول را مانند نمونه کامل کنید.

نام خانواده	نام گروه عاملی	فرمول گروه عاملی	نام ترکیب
الکل	هیدروکسیل	$-OH$	اتانول
			ترکیب آلی موجود در دارچین
			ترکیب آلی موجود در میخک
			ترکیب آلی موجود در گشنیز
			ترکیب آلی موجود در بادام
			ترکیب آلی موجود در زردچوبه
			ترکیب آلی موجود در رازیانه

۱۸۱) هر ساختار زیر یک ترکیب آلی موجود در آن ادویه را نشان می‌دهد. گروه‌های عاملی موجود در هر مولکول را مشخص کنید و نام آنها را بنویسید.

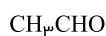


دارچین

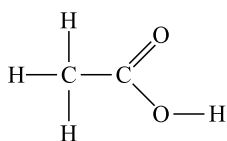


زردچوبه

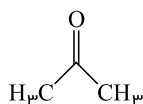
۱۸۲) هریک از ترکیبات زیر جزء کدام دسته از ترکیبات آلی می‌باشند.



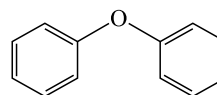
①



②



③



④

۱۸۳) شباهت و تفاوت ساختاری گروه‌های عاملی کتونی و آلدهیدی چیست؟

آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی ارزش سوختی مواد غذایی و مسائل آن

۱۸۴ در صورتی که ۲۸ گرم غلات به‌عنوان صبحانه به‌همراه ۱۲۰ میلی‌لیتر شیر میل شود، ۸ گرم پروتئین، ۲۶ گرم کربوهیدرات و ۲ گرم چربی وارد بدن می‌شود.

الف) با توجه به جدول زیر، مقدار انرژی که در این وعده صبحانه تولید می‌شود را محاسبه کنید.

ب) اگر آهنگ مصرف انرژی هنگام دویدن فردی، ۲۰۰۰ کیلوژول در هر ساعت باشد، با این وعده صبحانه، این فرد تقریباً چند دقیقه می‌تواند بدود؟

ماده غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-1}$)	۱۷	۳۸	۱۷

۱۸۵ اگر یک سیب حاوی ۱۳٪ کربوهیدرات و ۵٪ چربی و ۴٪ پروتئین باشد با خوردن یک سیب ۱۰۰ گرمی به تقریب چند کیلوژول انرژی به بدن می‌رسد؟ (دیگر مواد موجود در سیب منبع انرژی به‌شمار نمی‌روند).

۱۸۶ بر روی بسته‌بندی نوعی بیسکویت ارزش غذایی ۱۰۰ گرم از آن را 400 Cal بیان کرده است. در ازای خوردن ۴۵ گرم بیسکویت چند ژول انرژی کسب می‌کنیم؟

۱۸۷ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) اگر از سوختن کامل ۱٫۳ گرم گاز اتین ۶۵ کیلوژول گرما آزاد شود، ارزش سوختی آن $50 \text{ kJ} \cdot g^{-1}$ است.

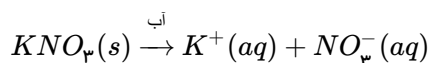
ب) هرچه ضریب استوکیومتری یک ماده در معادله موازنه‌شده واکنش بیشتر باشد، شیب نمودار مول - زمان آن کمتر است.

۱۸۸ اگر با خوردن ۵ قطعه شکلات ۱۰ گرمی ۹۰۰ کیلوژول انرژی به بدن شما برسد. ارزش سوختی این شکلات را حساب کنید.

۱۸۹ اگر یک ماهی قزل‌آلا حاوی ۳٪ کربوهیدرات، ۵٪ چربی و ۱۷٪ پروتئین باشد، با خوردن یک ماهی ۳۰۰ گرمی، چقدر انرژی به بدن شما می‌رسد؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین به ترتیب ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است).

آنتالپی سوختن و مسائل آن

۱۹۰ درون یک گرماسنج لیوانی بر اثر حل شدن ۵ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) در ۹۵ گرم آب دمای آنها از $35^\circ C$ به $31^\circ C$ در محلول رسیده است. اگر گرمای ویژه مواد موجود در سامانه برابر $4.2 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد ΔH واکنش زیر را حساب کنید.



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

۱۹۱ اگر آنتالپی سوختن متانول را برابر $-700 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر بگیریم، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزادشده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای $10^\circ C$ را در فشار 1 atm به جوش آورد؟ ($c = 4.2 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$, $O = 16$, $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

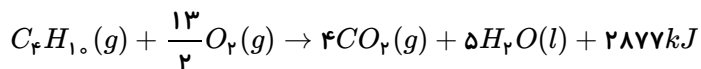
۱۹۲ مقدار ۵ گرم پتاسیم نیترات را به ۱۰۰ گرم آب گرماسنج در دمای $35^\circ C$ اضافه می‌کنیم و دمای محلول به $31^\circ C$ می‌رسد. آنتالپی انحلال فرایند $KNO_3(s) \xrightarrow{H_2O} K^+(aq) + NO_3^-(aq)$ را حساب کنید. (گرمای ویژه آب و پتاسیم‌نیترات به ترتیب $4.2 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و 4.2 و 21 ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است).

$$(KNO_3 = 101 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱۹۳ اگر بدانیم آنتالپی سوختن گاز بوتان (C_4H_{10}) معادل: $-2877 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

$$(C_4H_{10} = 58 g \cdot mol^{-1})$$

الف) از سوختن $14.5 g$ بوتان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



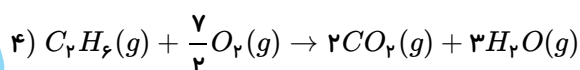
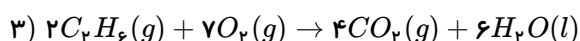
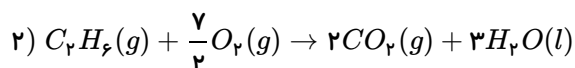
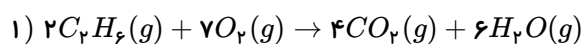
ب) گرمای آزاد شده از سوختن 5 مول بوتان چند گرم آب $20^\circ C$ را می‌تواند به آب $100^\circ C$ تبدیل کند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ در نظر گرفته شود، اتلاف گرما نداریم.)

پ) آنتالپی سوختن C_8H_{18} بیشتر است یا C_4H_{10} ؟ چرا؟

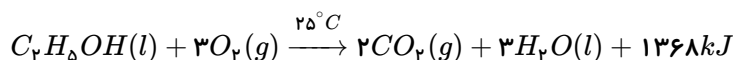
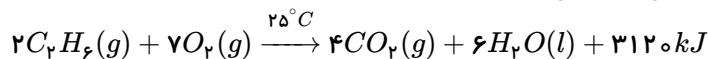
۱۹۴ اگر آنتالپی سوختن پروپان برابر با -2220 کیلوژول بر مول باشد، بر اثر سوختن 2.2 گرم از آن، چه مقدار گرما بر حسب کیلوژول آزاد می‌شود؟

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

۱۹۵ گرمای مبادله شده در کدام واکنش مربوط به آنتالپی سوختن اتان در دمای $25^\circ C$ است؟ چرا؟



۱۹۶ با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) ارزش سوختی هر یک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

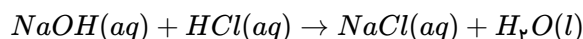
ب) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک گرم از هر یک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

پ) توضیح دهید چرا اتانول سوخت سبز به شمار می‌رود؟

۱۹۷ درون یک گرماسنج لیوانی 149.5 گرم محلول هیدروکلریک اسید با غلظت معین ریخته‌ایم و دماسنج دمای آغازی را $25^\circ C$ نشان می‌دهد. با

افزودن 5 گرم سدیم هیدروکسید خالص به آن و انجام واکنش دما به $26.1^\circ C$ می‌رسد. اگر گرمای ویژه مواد موجود در سامانه برابر $4.18 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ فرض شود ΔH واکنش زیر را محاسبه کنید.

$$(Na = 23, O = 16, H = 1 g \cdot mol^{-1})$$



۱۹۸ مشخص کنید هریک از آنتالپی‌های استاندارد نوشته شده در ستون a مربوط به کدام معادله نشان داده شده در ستون b است:

ستون b	ستون a
۱) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$	الف) $\Delta H_{\text{تبخیر}} H_2O(l)$
۲) $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$	ب) $\Delta H_{\text{پیوند}} Cl_2(g)$
۳) $2Cl(g) \rightarrow Cl_2(g)$	پ) $\Delta H_{\text{سوختن متان}}$
۴) $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$	
۵) $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$	
۶) $Cl_2(g) \rightarrow 2Cl(g)$	

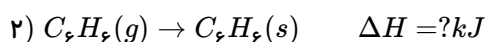
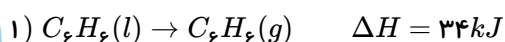
۱۹۹ با توجه به واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ اگر برای تولید هر مول گاز NO از گازهای N_2 و O_2 مقدار $90 kJ$ گرما مصرف شود:

الف) ΔH واکنش داده شده را در جهت رفت و برگشت حساب کنید.

ب) ΔH واکنش $NO(g) \rightarrow \frac{1}{2}N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ را محاسبه کنید.

پ) NO پایدارتر است یا گازهای N_2 و O_2 ؟ چرا؟

۲۰۰ در معادله واکنش‌های زیر:



الف) تغییر آنتالپی هر واکنش، ΔH چه فرایندی را نشان می‌دهد؟

ب) به جای «؟» کدام یک از عددیهای «۳۴، -۳۴، ۶۸، -۶۸، ۱۰ یا -۱۰» را قرار می‌دهید؟ چرا؟

۲۰۱ آنتالپی سوختن اتان برابر با -1560 کیلوژول بر مول است. اگر بر اثر سوختن مقدار معینی اتان، 46.8 کیلوژول گرما آزاد شود، حجم گاز

O_2 مصرف شده در شرایط STP چقدر است؟

۲۰۲ گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم اتان بیشتر است یا ۱ گرم متان؟ (گرمای سوختن متان و اتان به ترتیب -890 و -1560 کیلوژول بر مول

است و $C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

۲۰۳ گرمای حاصل از سوختن ۱ مول اتانول بیشتر است یا ۱ مول اتان؟

۲۰۴ گرمای حاصل از سوختن دو مول اتان بیشتر است یا یک مول بوتان؟ چرا؟

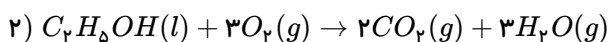
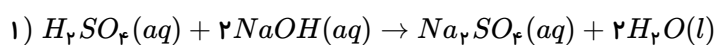
۲۰۵ مقدار گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از هیدروکربن‌های زیر را با هم مقایسه کنید.

(۱) اتان (۲) پروپان (۳) بوتن

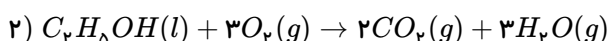
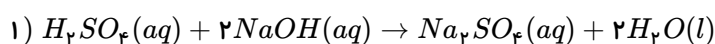
گرماسنجی و قانون هس

گرماسنجی لیوانی

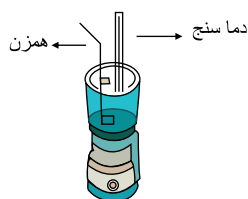
۲۰۶ گرمای کدام واکنش را می‌توانیم در گرماسنج لیوانی اندازه بگیریم؟ چرا؟



۲۰۷ گرمای کدام واکنش را می‌توانیم در گرماسنج لیوانی اندازه بگیریم؟ چرا؟



۲۰۸ با توجه به شکل به پرسش‌های داده‌شده پاسخ دهید:

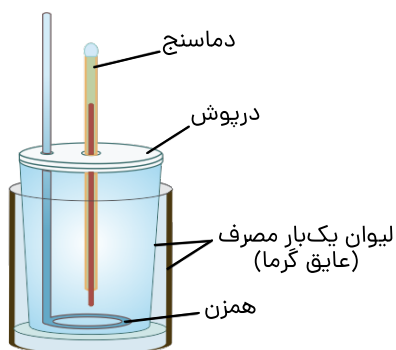


الف) شکل روبه‌رو چه دستگاهی را نشان می‌دهد؟

ب) این دستگاه چه کاربردی دارد؟

پ) هنگام کار با این دستگاه فشار ثابت است یا حجم؟

۲۰۹ با توجه به شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) شکل چه دستگاهی را نشان می‌دهد؟

ب) این دستگاه برای چه کاری استفاده می‌شود؟

پ) با توجه به جنس لیوان‌ها (پلی‌استایرنی) ویژگی آنها چیست؟

ت) هنگام کار با این دستگاه، کدام یک از کمیت‌های زیر، ثابت می‌ماند؟

۱) فشار ۲) حجم

۲۱۰ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) از گرماسنج برای اندازه‌گیری گرمای واکنش به روش (تجربی / محاسباتی) استفاده می‌شود.

ب) گرماسنج لیوانی، گرمای واکنش در (حجم / فشار) ثابت را اندازه‌گیری می‌کند.

پ) وارونه شدن معادله هر واکنش ترموشیمیایی باعث می‌شود مقدار ΔH آن (عکس شود / ثابت بماند).

ت) متان، ساده‌ترین هیدروکربن عضو خانواده آلکان‌ها، بخش (عمده / کوچکی از) گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

مفاهیم اولیه قانون هس و سؤال‌های نموداری

۲۱۱ کشاورزی دور زمین دایره‌ای شکل خود را سیم خاردار کشیده است. اگر شعاع دایره‌ی زمین او ۵۰۰ متر باشد،

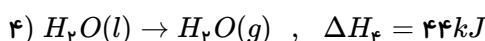
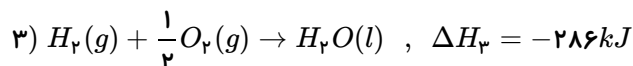
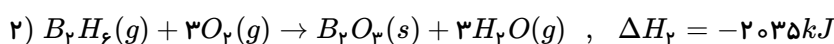
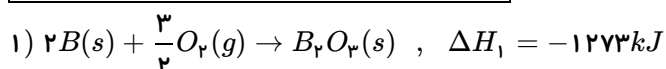
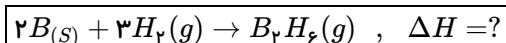
الف) او چند متر سیم خاردار استفاده کرده است؟

ب) اگر قیمت هر متر سیم خاردار ۱۳۰۰۰ تومان باشد، هزینه‌ی سیم خاردار خریداری شده را حساب کنید.

۲۱۲ قانون هس را تعریف کنید.

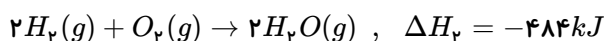
مسائل قانون هس

۲۱۳) به کمک آنتالپی واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را به دست آورید:



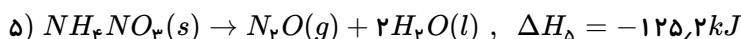
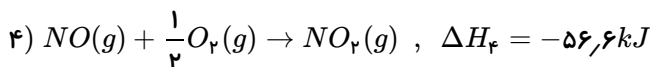
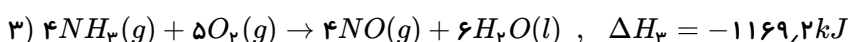
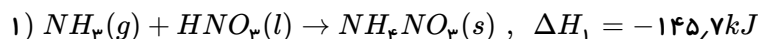
۲۱۴) با توجه به واکنش ترموشیمیایی $H_2(g) + I_2(s) + 53kJ \rightarrow 2HI(g)$ ، آنتالپی واکنش: $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ را حساب کنید. (راهنمایی: آنتالپی فرازش (تصعید) I_2 را $62.5 \frac{kJ}{mol}$ در نظر بگیرید).

۲۱۵) با توجه به واکنش‌های زیر:

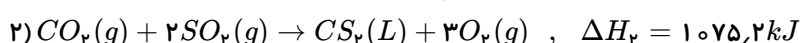
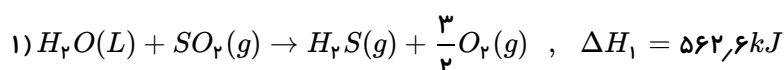
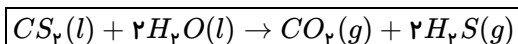


اگر ۸ گرم هیدرازین مطابق واکنش $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ بسوزد چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
($N = 14, H = 1g \cdot mol^{-1}$)

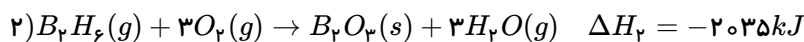
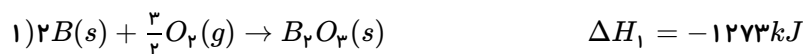
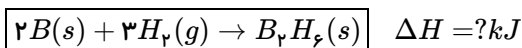
۲۱۶) با استفاده از واکنش‌های زیر آنتالپی واکنش $3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)$ را به دست آورید:



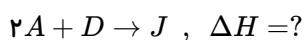
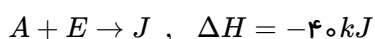
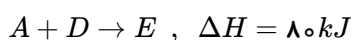
۲۱۷) با استفاده از ΔH واکنش‌های ۱ و ۲ آنتالپی واکنش زیر را به دست آورید:



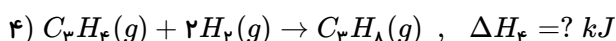
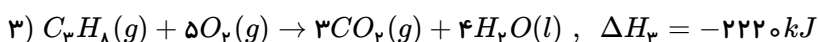
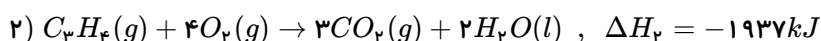
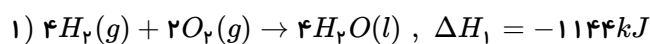
۲۱۸ دی‌بوران (B_2H_6) یک هیدرید بور بسیار واکنش‌پذیر است که می‌تواند با اکسیژن هوا ترکیب شود. به کمک آنتالپی واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را محاسبه کنید.



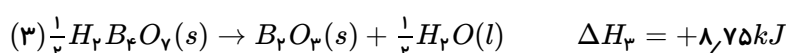
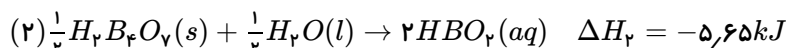
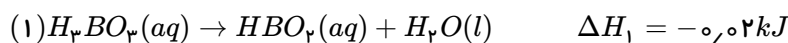
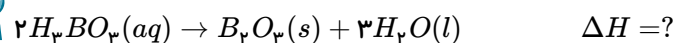
۲۱۹ با توجه به اطلاعات داده‌شده، نمودار مربوط به واکنش‌های موردنظر را رسم کنید.



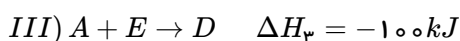
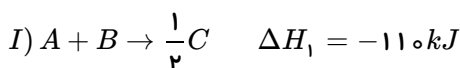
۲۲۰ با استفاده از قانون هس و به کمک واکنش‌های ۱ و ۲ و ۳ تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش ۴ را به دست آورید.



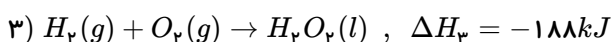
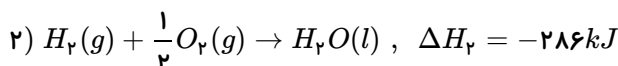
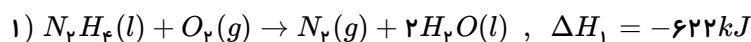
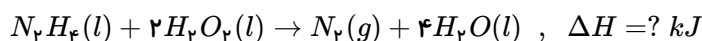
۲۲۱ با توجه به اطلاعات داده‌شده، آنتالپی واکنش زیر را حساب کنید.



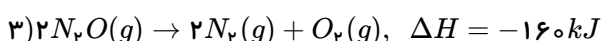
۲۲۲ با توجه به واکنش‌های I و II و III واکنش $B + D \rightarrow C$ را به دست آورید.



۲۲۳ با استفاده از داده‌های زیر ΔH واکنش مشخص شده را به دست آورید.



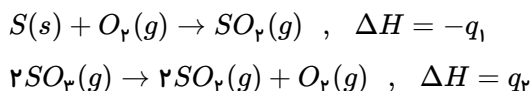
۲۲۴ با توجه به ΔH واکنش‌های داده‌شده، ΔH واکنش: $N_2O(g) + NO_2(g) \rightarrow 3NO(g)$ را محاسبه کنید.



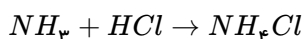
۲۲۵ با استفاده از ΔH واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش: $FeO(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Fe_3O_4(s)$ را به دست آورید:

- ۱) $2Fe(s) + O_2(g) \rightarrow 2FeO(s)$, $\Delta H_1 = -544 kJ$
- ۲) $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$, $\Delta H_2 = -1648.4 kJ$
- ۳) $Fe_3O_4(s) \rightarrow 3Fe(s) + 2O_2(g)$, $\Delta H = 1118.4 kJ$

۲۲۶ با توجه به معلومات زیر آنتالپی استاندارد تشکیل $SO_2(g)$ را به دست آورید:



۲۲۷ ΔH واکنش زیر را به دست آورید:



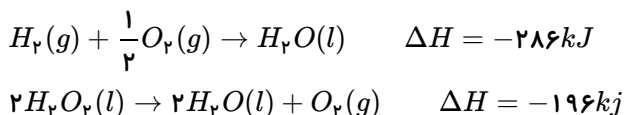
- ۱) $\frac{1}{2}N_2(g) + \frac{3}{2}H_2(g) \rightarrow NH_3(g)$, $\Delta H = -46.1 kJ, mol^{-1}$
- ۲) $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, $\Delta H = -184.6 kJ, mol^{-1}$
- ۳) $N_2(g) + 4H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NH_4Cl(s)$, $\Delta H = -628.8 kJ, mol^{-1}$

۲۲۸ با استفاده از قانون هس ΔH واکنش: $2P(s) + 3O_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HPO_3(aq)$ را حساب کنید.

- ۱) $2P(s) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow P_2O_5(g)$, $\Delta H_1 = -360 kJ$
- ۲) $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$, $\Delta H_2 = 68.3 kJ$
- ۳) $P_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HPO_3(aq)$, $\Delta H_3 = -221 kJ$

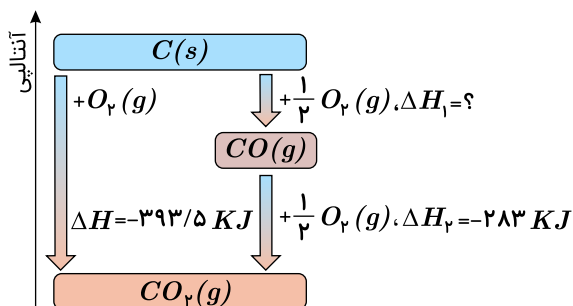
۲۲۹ هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

الف با استفاده از واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ را حساب کنید.



ب توضیح دهید چرا تهیه این ماده از واکنش مستقیم گاز هیدروژن با اکسیژن ممکن نیست؟

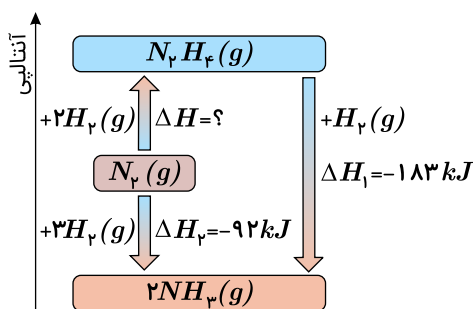
۲۳۰ واکنش سوختن کامل گرافیت را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی مطابق نمودار زیر دانست.



الف شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. درباره علت آن گفت‌وگو کنید.

ب ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را از گرافیت و گاز اکسیژن حساب کنید.

۲۳۱ شواهد تجربی نشان می‌دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دو مرحله‌ای است.

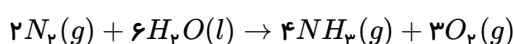


الف در شرایط یکسان، هیدرازین پایدارتر است یا آمونیاک؟ چرا؟

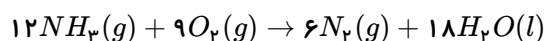
ب آنتالپی واکنش تولید هیدرازین را حساب کنید.

۲۳۲ با توجه به واکنش $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$, $\Delta H = -1530 \text{ kJ}$ و واکنش های زیر را حساب کنید.

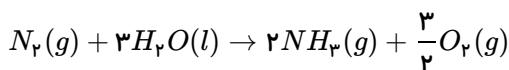
الف



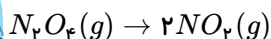
ب



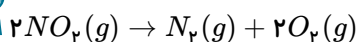
پ



۲۳۳ اگر واکنش تجزیه $N_2O_4(g)$ به عناصر سازنده اش طی دو مرحله زیر انجام شود، به پرسش های داده شده پاسخ دهید.



$\Delta H_1 = 57.2 \text{ kJ}$

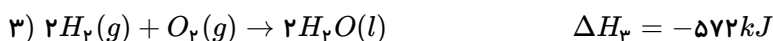
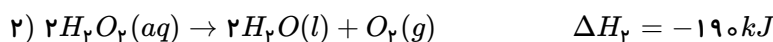
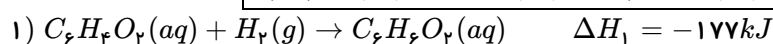
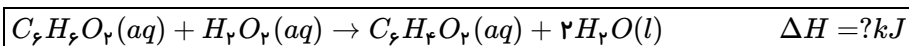


$\Delta H_2 = -66.4 \text{ kJ}$

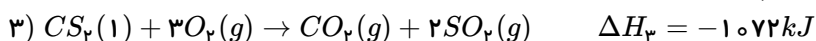
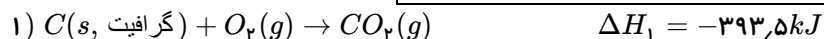
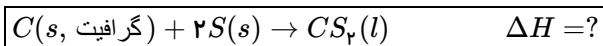
الف مراحل انجام این واکنش را روی نمودار آنتالپی نشان دهید.

ب آنتالپی این واکنش را بر حسب کیلوژول حساب کنید.

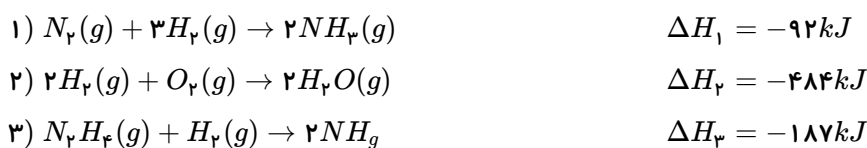
۲۳۴ با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را محاسبه کنید.



۲۳۵ با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را محاسبه کنید.

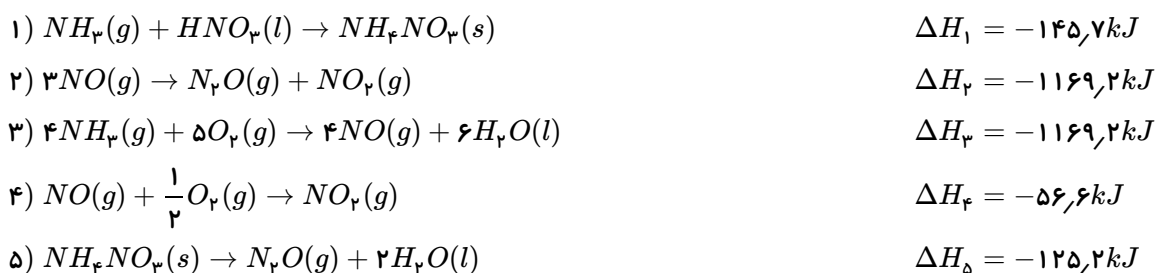


۲۳۶ با توجه به واکنش‌های زیر:

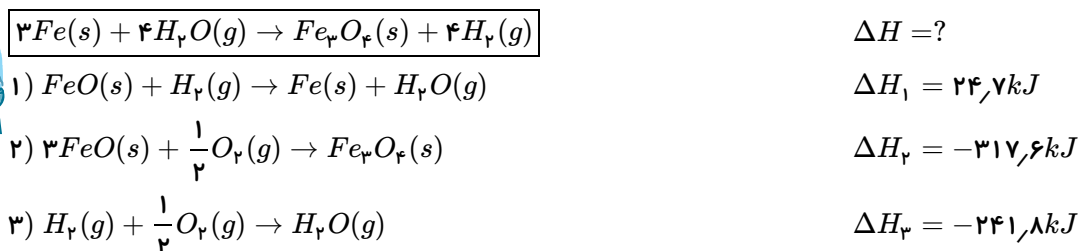


اگر ۸ گرم هیدرازین مطابق واکنش $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ بسوزد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

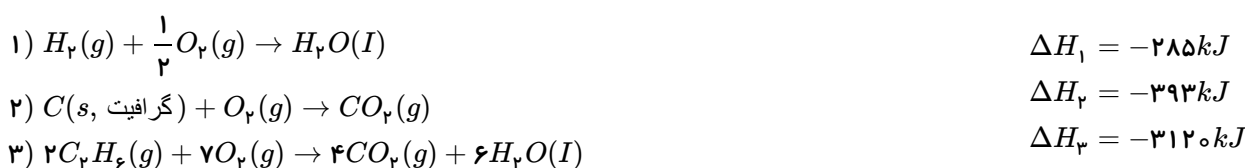
۲۳۷ با استفاده از واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)$ را به دست آورید.



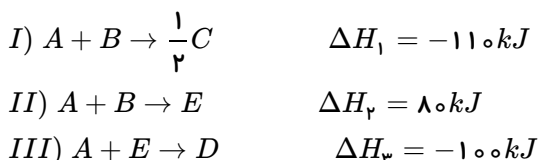
۲۳۸ با استفاده از واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را حساب کنید.



۲۳۹ با توجه به واکنش زیر، ΔH واکنش $C_2H_6(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2C(s, \text{گرافیت}) + 3H_2(g)$ را حساب کنید.

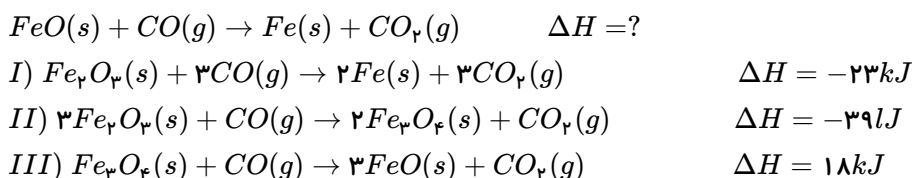


۲۴۰ با توجه به واکنش‌های I تا III، واکنش $B + D \rightarrow C$ را به دست آورید.

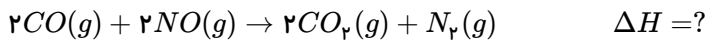


۲۴۱ اگر برای شکستن همه پیوندهای موجود در ۴ گرم گاز آمونیاک ($NH_3(g)$) و تبدیل آن به اتم‌های سازنده، ۲۷۶ کیلوژول گرما لازم باشد، میانگین آنتالپی پیوند « $N - H$ » در گاز آمونیاک را حساب کنید. ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

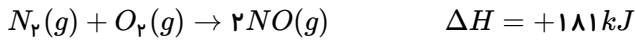
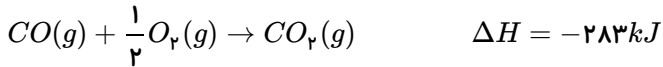
۲۴۲ با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش زیر را حساب کنید.



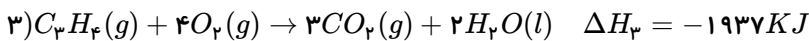
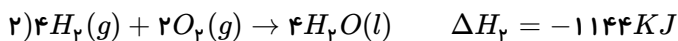
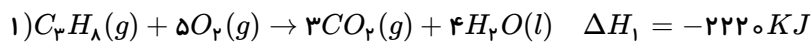
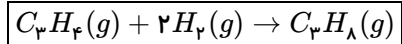
۲۴۳ در شیمی ۱ آموختید که گازهای آلاینده مانند NO و CO از آگروز خودروها به هواکره وارد می‌شوند. شیمی‌دان‌های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کمتر، طراحی کرده‌اند.



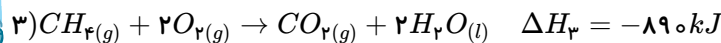
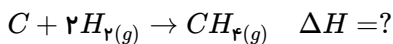
آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر حساب کنید.



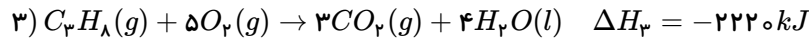
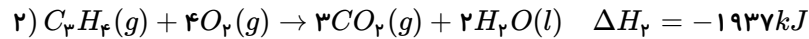
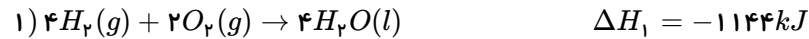
۲۴۴ با استفاده از قانون هس تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش داخل کادر را به کمک واکنش‌های ۱ و ۲ و ۳ به دست آورید.



۲۴۵ با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش مقابل را به دست آورید.



۲۴۶ با استفاده از قانون هس و به کمک واکنش‌های ۱، ۲ و ۳ تغییر آنتالپی (ΔH) واکنش ۴ را به دست آورید.



غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها

۲۴۷ دلیل هریک از موارد زیر را بنویسید.

آ) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.

ب) روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

پ) قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است. این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

۲۴۸ هریک از موارد زیر نقش کدام عامل را در سرعت واکنش نشان می‌دهد؟

الف) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند. زیرا فاقد آنزیمی هستند که آنها را کامل و سریع هضم کند.

ب) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی آنها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.

پ) روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

ت) ترشه‌های چوب، سریع‌تر از تکه‌های چوب می‌سوزند.

ث) یک عدد قرص جوشان را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کنیم و هریک را به ترتیب در قوطی فیلم عکاسی حاوی ۵ ml آب $20^\circ C$ و دیگری ۵ ml

آب $40^\circ C$ می‌ریزیم، قوطی دوم در زمان کوتاه‌تری پرتاب می‌شود.

ج) با افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید (KI) در محلول هیدروژن پراکسید و در دمای اتاق، سرعت واکنش تجزیه آن به‌طور چشم‌گیری افزایش می‌یابد.

چ) براده‌های آهن در واکنش با محلول هیدروکلریک اسید (HCl) سریع‌تر از یک قطعه آهن، گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

۲۴۹) گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) کدام یک از محیط‌های زیر برای نگهداری مواد غذایی مناسب نیست؟

- ۱) سرد ۲) خشک ۳) تاریک ۴) مرطوب

ب) کدام گزینه در واکنش $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ نادرست است؟

- ۱) کاهش سرعت مصرف آمونیاک با گذشت زمان
۲) کاهش سرعت مصرف اکسیژن با گذشت زمان
۳) افزایش سرعت تولید نیتروژن مونواکسید با گذشت زمان
۴) کاهش سرعت تولید بخار آب با گذشت زمان

پ) در واکنش فرضی $5A(aq) + 2B(s) \rightarrow 4C(aq) + D(s)$ سرعت واکنش برابر سرعت متوسط کدام ماده بر حسب $mol \cdot s^{-1}$ است؟

عوامل موثر بر سرعت واکنش

۲۵۰) سرعت واکنش‌های شیمیایی زیر را با یکدیگر مقایسه کنید.

آ) زنگ زدن اشیای آهنی

ب) انفجار

پ) تجزیه سلولز کاغذ

ت) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات

۲۵۱) عبارت‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید.

- آ) حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب (افزایش - کاهش) زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها خواهد شد.
ب) هرچه گستره زمان انجام یک واکنش (کوچک‌تر - بزرگ‌تر) باشد، آهنگ انجام آن واکنش تندتر است و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.
پ) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل (به‌آرامی - به‌سرعت) رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.
ت) اشیای آهنی در هوای مرطوب به (تندی - کندی) زنگ می‌زنند. زنگار تولیدشده در این واکنش ترد و شکننده است.

۲۵۲) درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید و عبارت‌های نادرست را با ذکر دلیل به‌صورت درست بنویسید.

الف) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه آهسته‌تر است.

ب) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

پ) هرچه گستره زمان انجام واکنش کوچک‌تر باشد، آهنگ انجام آن تندتر است و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.

ت) تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فراورده صنعتی، دارویی یا غذایی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

ث) قاووت گردی مغزی و تهیه‌شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و... است. این سوغات کرمان دیرتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

ج) همه فلزهای قلیایی در شرایط یکسان با آب سرد، به‌شدت واکنش می‌دهند. اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است.

چ) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در اثر گرم شدن به‌سرعت به محلول آبی‌رنگ تبدیل می‌شود.

ح) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پُر از اکسیژن می‌سوزد.

خ) سینتیک شیمیایی شاخه‌ای از شیمی است که درباره شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت آنها می‌پردازد.

۲۵۳) سرعت واکنش $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$ بر اثر هر یک از تغییرات زیر، چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

الف) استفاده از براده آهن به‌جای قطعه‌های آهن

ب) گرم کردن محلول اسید در آغاز واکنش

پ) استفاده از براده آهن به‌جای گرد آهن

۲۵۴ عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های زیر را شرح دهید.

الف) یک عدد قرص جوشان را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کنیم و هریک را به ترتیب در قوطی فیلم عکاسی حاوی ۵ ml آب 20°C و دیگری ۵ ml آب 40°C می‌ریزیم، قوطی دوم در زمان کوتاه‌تری پرتاب می‌شود.

ب) درون دو قوطی فیلم عکاسی ۵ ml آب با دمای 20°C ، هم‌زمان $\frac{1}{3}$ قرص جوشان را در قوطی اول و سپس $\frac{1}{3}$ قرص جوشان را در قوطی دوم می‌اندازیم، قوطی اول زودتر پرتاب می‌شود.

ج) یک عدد قرص جوشان را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کنیم، سپس نیمی از قرص را در هاون ساییده و در یک قوطی عکاسی حاوی ۱ ml آب با دمای 20°C می‌ریزیم و نیمه دیگر قرص را در قوطی عکاسی دوم حاوی ۱ ml آب با دمای 20°C می‌اندازیم، در قوطی اول گاز کربن‌دی‌اکسید سریع‌تر تولید می‌شود.

۲۵۵ در هریک از موارد زیر با توجه به شکل، علت اختلاف در سرعت واکنش را توضیح دهید.



الف) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است، در واقع پتاسیم سرعت بیشتری نسبت به سدیم دارد.



ب) شعله 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.



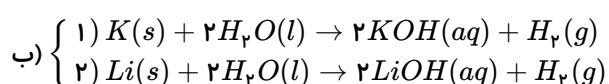
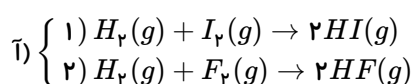
پ) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.



ت) 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.

۲۵۶ در شرایط یکسان، در هر مورد اختلاف در سرعت واکنش‌ها را به کدام عامل مؤثر بر سرعت واکنش نسبت می‌دهید؟ ماهیت یا حالت فیزیکی

سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟



۲۵۷) اگر یک تکه زغال مکعبی به ضلع 8 cm داشته باشیم به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) حجم و مساحت جانبی زغال را حساب کنید.

(ب) اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حجم زغال و سطح تماس آن با نمونه اولیه چه تغییری می‌کند؟ محاسبه کنید.

(پ) اگر برش‌ها را ادامه دهیم تا هشت مکعب کوچک‌تر و یکسان به دست آید، سطح تماس چند برابر می‌شود؟

۲۵۸) در هر مورد اثر چه عاملی بر سرعت واکنش بررسی می‌شود؟

(آ) شکر سریع‌تر از جبه‌های قند در آب حل می‌شود.

(ب) در شرایط یکسان، فلز سدیم در هوا بسیار سریع‌تر از فلز آهن در هوا اکسید می‌شود.

(پ) Al با آب جوش واکنش نمی‌دهد ولی با بخار آب جوش واکنش می‌دهد.

(ت) افزایش سختی آب باعث رسوب‌گذاری سریع‌تر در جدار داخلی کتری می‌شود.

(ث) خلال چوب بستنی نسبت به یک قطعه چوب ضخیم راحت‌تر و سریع‌تر می‌سوزد.

۲۵۹) گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

(آ) محلول این ترکیب بنفش‌رنگ است. $(KMnO_4 - CuSO_4 - H_2O_2)$

(ب) کاتالیزگر واکنش تجزیه آب اکسیژنه است. $(KI - ZnSO_4 - KMnO_4)$

(پ) تجزیه این ماده باعث زرد و پوسیده شدن ورقه‌های کتاب می‌شود. (ساکاروز _ مالتوز _ سلولز)

(ت) رسوب سفیدرنگ نامحلول در آب $(NaCl - AgCl - PbI_2)$

(ث) بر اثر حل کردن جوش شیرین در آب این گاز تولید می‌شود. $(H_2 - CO_2 - SO_2)$

(ج) با انداختن قرص جوشان در آب این گاز تولید می‌شود. $(CO_2 - O_2 - H_2)$

۲۶۰) یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع 2 cm را در نظر بگیرید.

(آ) حجم و مساحت این تکه زغال را حساب کنید.

(ب) کدام قسمت (مساحت یا حجم) بیانگر سطح تماس این تکه زغال است؟

(پ) اگر این تکه زغال را به دو قسمت مساوی تقسیم کنید، حجم و مساحت آن چه تغییری می‌کند؟

۲۶۱) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) سه روش سنتی برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی نام ببرید.

(ب) یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی را بنویسید.

(پ) چرا زمان ماندگاری مواد غذایی در محیط گرم، روشن و مرطوب کوتاه‌تر است؟

(ت) برخی از روش‌های نوین و امروزی را برای ماندگاری مواد غذایی بنویسید.

۲۶۲) هر عبارت زیر، کدام عامل مؤثر بر سرعت واکنش را نشان می‌دهد؟

(آ) تراشه‌های چوب، بهتر از تکه‌های چوب می‌سوزند.

(ب) غذا در یخچال ماندگاری بیشتری نسبت به هوای آزاد دارد.

(پ) افزایش کمی KI به هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیه آن را افزایش می‌دهد.

(ت) الیاف آهن در ظرف پُر از اکسیژن سریع‌تر از هوا می‌سوزند.

۲۶۳ با انتخاب کلمه مناسب، عبارت‌های زیر را کامل کنید.

الف) انفجار، یک واکنش شیمیایی $\frac{\text{سریع}}{\text{بسیار سریع}}$ است که در آن از مقدار $\frac{\text{زیادی}}{\text{کمی}}$ ماده منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

ب) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیتрат باعث تشکیل $\frac{\text{آهسته}}{\text{سریع}}$ رسوب $\frac{\text{سفید رنگ}}{\text{زرد رنگ}}$ نقره کلرید می‌شود.

پ) اشیای آهنی در هوای مرطوب به $\frac{\text{سرعت}}{\text{کندی}}$ زنگ می‌زنند و واکنش تجزیه سلولز کاغذ $\frac{\text{بسیار کند}}{\text{کند}}$ رخ می‌دهد.

ت) محلول $\frac{\text{آبی}}{\text{بنفش}}$ رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید $\frac{\text{آلی}}{\text{معذنی}}$ در دمای اتاق به $\frac{\text{کندی}}{\text{سرعت}}$ واکنش می‌دهد و با گرم شدن محلول به $\frac{\text{سرعت}}{\text{کندی}}$ بی‌رنگ می‌شود.

ث) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به $\frac{\text{شدت}}{\text{آرامی}}$ واکنش می‌دهند و گاز $\frac{\text{هیدروژن}}{\text{اکسیژن}}$ تولید می‌کنند.

ج) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا $\frac{\text{می‌سوزد}}{\text{نمی‌سوزد}}$.

چ) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به $\frac{\text{سرعت}}{\text{کندی}}$ تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند.

ح) شیب نمودار مول - زمان برای هریک از شرکت‌کننده‌ها در واکنش، متناسب با $\frac{\text{سرعت}}{\text{ضریب استوکیومتری}}$ آن است.

۲۶۴ در هر مورد اثر چه عاملی بر سرعت واکنش بررسی می‌شود؟

الف) خلال چوب بستنی نسبت به یک قطعه چوب ضخیم راحت‌تر و سریع‌تر می‌سوزد.

ب) شکر سریع‌تر از حبه‌های قند در آب حل می‌شود.

پ) سرعت واکنش $F_2(g)$ با $H_2(g)$ بیشتر از سرعت واکنش $I_2(g)$ با $H_2(g)$ است.

ت) در شرایط یکسان، فلز سدیم در هوا بسیار سریع‌تر از فلز آهن در هوا اکسید می‌شود.

ث) با آب سرد واکنش نمی‌دهد، ولی با بخار آب جوش واکنش می‌دهد.

ج) افزایش سختی آب باعث رسوب‌گذاری سریع‌تر در جدار داخلی سماور می‌شود.

۲۶۵ هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان می‌دهد؛ توضیح دهید.

الف) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.

ب) روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

پ) قاووت گردی مغزی و تهیه‌شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است. این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

۲۶۶ در هر مورد با ذکر دلیل توضیح دهید در کدام ظرف، سرعت واکنش بیشتر است؟

ب

آب 20°C (۲) Mg آب 80°C (۱) Mg

الف

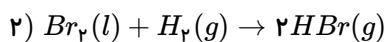
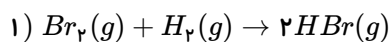
$HCl(aq)$ ۱ M 25°C (۲) Zn $HCl(aq)$ ۱ M 25°C (۱) Zn

۲۶۷ با توجه به شکل، اگر در دمای ثابت، واکنش‌دهنده‌های گازی A_2 و B_2 را در حال واکنش از ظرف (۱) به ظرف (۲) انتقال دهیم، سرعت واکنش در آن لحظه چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

$A_1 + B_2 \rightarrow$

(۱) (۲)

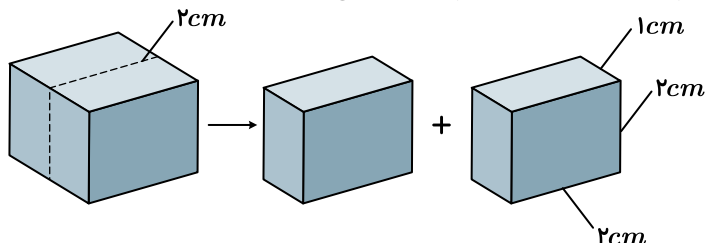
۲۶۸ با ذکر دلیل توضیح دهید سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان بالاتر است؟



۲۶۹ یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع 2cm در نظر بگیرید. حجم این تکه زغال برابر با 8cm^3 ، در حالی که مساحت کل آن برابر با 24cm^2 است (چرا؟).

۱) کدام کمیت (حجم یا مساحت کل)، سطح تماس این تکه زغال را با شعله هنگام سوختن نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

۲) اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حساب کنید حجم زغال و سطح تماس آن چه تغییری می‌کند؟



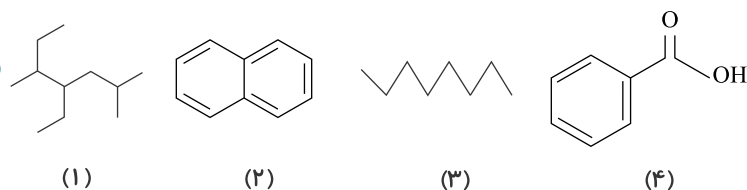
۳) براساس تحلیل خود از پرسش‌های بالا، علت تفاوت در سرعت واکنش سوختن تکه زغال با گرد آن را توضیح دهید.

بنزوئیک اسید

۲۷۰ برای هریک از مواد زیر یک کاربرد بنویسید.

الف بنزوئیک اسید

۲۷۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

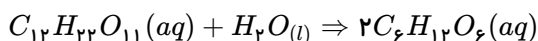


الف فرمول مولکولی ترکیب (۴) را بنویسید.

سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت

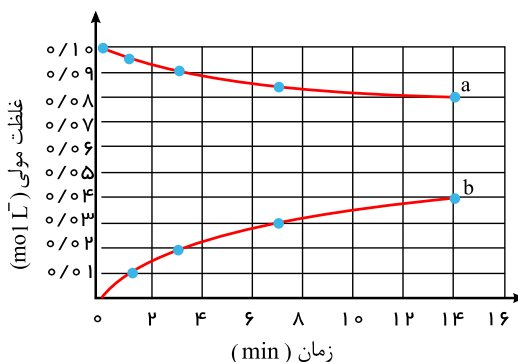
مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن

۲۷۲ قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) طبق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود.



این واکنش در دمای ثابت و شرایط معین بررسی شده و جدول زیر، داده‌های تجربی آن را نشان می‌دهد. با توجه به جدول و نمودار داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

زمان (دقیقه)	۰	۱	۳	۷	۱۴
غلظت مولی (mol l^{-1})					
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴
$[C_{12}H_{22}O_{11}]$	۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸



الف) در سه دقیقه نخست، (گلوکز) $\bar{R}$ و (مالتوز) $\bar{R}$ را بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ حساب کنید.

ب) سرعت واکنش را در هفت دقیقه نخست و هفت دقیقه دوم حساب کنید. کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

پ) هریک از منحنی‌های a و b مربوط به کدام ماده شرکت‌کننده است؟ توضیح دهید.

۲۷۳) سرعت واکنش گازی: $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ در محدوده زمانی معین $\frac{mol}{L \cdot s}$ ۰٫۴ است:

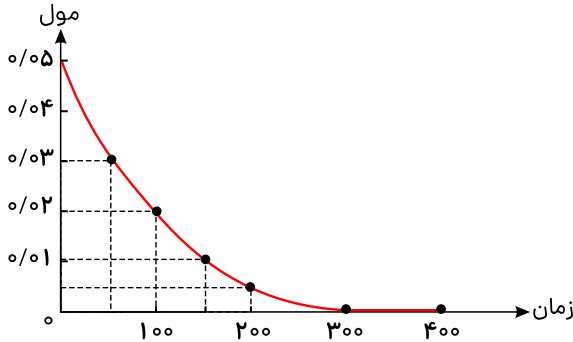
الف) سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن چند برابر سرعت متوسط مصرف گاز N_2O_5 است؟

ب) $\frac{\Delta [N_2O_5]}{\Delta t}$ در این محدوده زمانی چند $\frac{mol}{L \cdot min}$ است؟

پ) نمودار غلظت - زمان گاز NO_2 را رسم کنید.

ت) شیب نمودار غلظت - زمان گاز NO_2 با گذشت زمان چه تغییری می‌کند؟

۲۷۴) با توجه به نمودار زیر که تغییر مول‌های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفیدکننده را نشان می‌دهد، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) مول‌های واکنش‌دهنده (رنگ غذا) با گذشت زمان چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

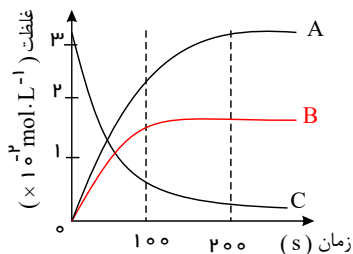
ب) شیب نمودار مول - زمان چه علامتی دارد؟ چرا؟

پ) توضیح دهید چرا علامت منفی در رابطه زیر نوشته می‌شود؟

$$\bar{R}_{\text{(واکنش‌دهنده)}} = \frac{-\Delta n}{\Delta t}$$

ت) سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را برحسب مول بر دقیقه به دست آورید.

۲۷۵) با توجه به جدول و نمودار داده‌شده به موارد زیر پاسخ دهید.



زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۳۰	۵۰	۸۰	۱۲۰	۲۴۰
غلظت ($\times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$)										
$[NO_2(g)]$	۰٫۴	۰٫۷	۱٫۰	۱٫۲	۱٫۴	۱٫۶	۱٫۸	۲٫۰	۲٫۲	۲٫۴
$[NO(g)]$	۰٫۰	۰٫۵	۱٫۰	۱٫۶	۲٫۰	۲٫۳	۲٫۷	۳٫۱	۳٫۶	۳٫۸
$[O_2(g)]$	۰٫۰	۰٫۵	۰٫۸	۱٫۰	۱٫۱	۱٫۳	۱٫۶	۱٫۷	۱٫۸	۱٫۹

الف) معادله واکنش موازنه‌شده را بنویسید.

ب) در نمودار مواد A, B, C را تعیین کنید. (با ذکر علت)

پ) سرعت متوسط مصرف گاز NO_2 در ده ثانیه دوم را برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ به دست آورید.

ت) سرعت متوسط ماده B با گذشت زمان چه تغییری می‌کند؟

۲۷۶) از واکنش تجزیه کلسیم کربنات در دمای بالا: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ اگر سرعت مصرف کلسیم کربنات $\frac{mol}{min}$ ۴ باشد.

الف) پس از ۲۰ ثانیه چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟

ب) نمودار غلظت - زمان کلسیم اکسید CaO و گاز کربن دی‌اکسید را رسم کنید.

۲۷۷ با بررسی داده‌های جدول زیر، که تغییرات غلظت N_2O_5 را در واکنش: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد:

الف) مقدار NO_2 تشکیل شده در گستره زمانی را تعیین کنید.

ب) سرعت متوسط تشکیل O_2 ، در گستره زمانی بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ را به دست آورید.

پ) نمودار سرعت - زمان گاز اکسیژن را رسم کنید.

زمان (s)	۰	۱۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰
$[N_2O_5] mol \cdot L^{-1}$	۰٫۰۲۰	۰٫۰۱۷	۰٫۰۱۴	۰٫۰۱۲	۰٫۰۱۰

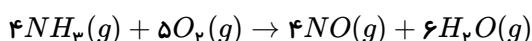
۲۷۸ با توجه به واکنش: $12H_3PO_4(aq) + 20NO(g) \rightarrow 3P_4(s) + xH_2O(l) + 20HNO_3(aq)$ ، پس از موازنه:

الف) ضریب مولی آب را تعیین کنید.

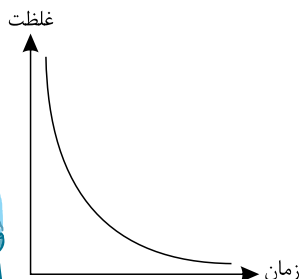
ب) سرعت متوسط تولید H_3PO_4 چند برابر سرعت متوسط مصرف H_2O است؟

پ) نمودار غلظت - زمان را برای H_2O و NO رسم کنید.

۲۷۹ با توجه به واکنش زیر به سوالات پاسخ دهید.



الف) نمودار زیر تغییر غلظت $NO(g)$ را نشان می‌دهد یا $NH_3(g)$ را؟ چرا؟



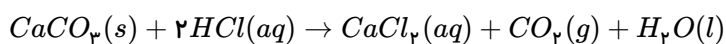
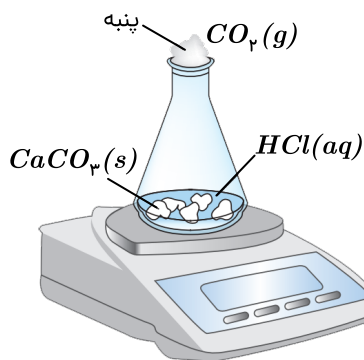
ب) بیشترین سرعت تولید یا مصرف کدام ماده تعلق دارد؟

پ) اگر سرعت متوسط مصرف $NH_3(g)$ در گستره زمانی معین 2.4×10^{-7} مول بر ثانیه باشد سرعت تولید بخار آب را به دست آورید.

ت) سرعت واکنش را محاسبه کنید.

۲۸۰ واکنش کلسیم کربنات را با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق شکل روبه‌رو در

نظر بگیرید.



جدول زیر، جرم مخلوط واکنش را بر حسب زمان برای آیین آزمایش نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های جدول،

به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

زمان (ثانیه)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
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				

الف) چرا با گذشت زمان از جرم مخلوط واکنش کاسته می‌شود؟

ب) جدول را کامل کنید.

پ) با گذشت زمان جرم گاز آزاد شده چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

ت) در چه زمانی واکنش به پایان می‌رسد؟ چرا؟

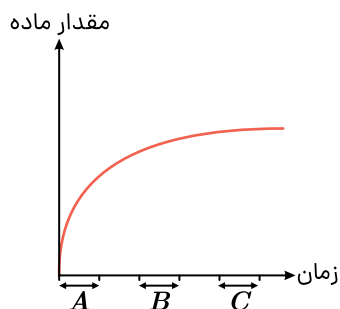
۲۸۱ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف مقایسه بین سرعت واکنش‌ها، هنگامی از صحت و اعتبار علمی برخوردار است که به شکل (کیفی / کمی) بیان شود.

ب سرعت متوسط تولید $B(g)$ در واکنش $A(g) \rightarrow B(g)$ ، در دو دقیقه اول (بیشتر / کمتر) از چهار دقیقه دوم است.

پ با توجه به نمودار روبه‌رو که برای واکنش گازی $NO_2 + 2HCl \rightarrow NO + H_2O + Cl_2$ داده شده

است، این نمودار مربوط به (NO_2/NO) بوده و سرعت مصرف یا تولید آن در بازه زمانی $(C/B/A)$ بیشتر است.



۲۸۲ عبارت‌های زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

الف سرعت مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده را می‌توانیم با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مثل و تعیین کنیم.

ب در واکنش $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l)$ ، سرعت ماده را نمی‌توانیم برحسب s^{-1} ، $mol \cdot L^{-1}$ بیان کنیم.

۲۸۳ با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات است، درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید. دلیل

پاسخ خود را بنویسید. ($Zn = 65$ ، $Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)



(الف)

(ب)

(پ)

الف با گذشت زمان جرم $Zn(s)$ کاهش می‌یابد.

ب با گذشت زمان، مس آبی‌رنگ تولید شده و در ظرف ته‌نشین می‌شود.

پ این واکنش تا جایی پیش می‌رود که مقدار یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ تقریباً به صفر می‌رسد.

ت با گذشت زمان، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاهش می‌یابد.

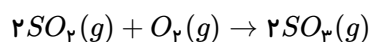
۲۸۴ سینتیک شیمیایی چه عواملی را بررسی می‌کند؟

مسائل سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش

۲۸۵ اگر در واکنش $2Al(s) + 6HBr(aq) \rightarrow 2AlBr_3(aq) + 3H_2(g)$ ، پس از گذشت ۱۵ ثانیه از آغاز واکنش، مقدار 20.25 گرم از

هیدروبرمیک اسید (HBr) مصرف شود، سرعت متوسط تولید آلومینیم برمید ($AlBr_3$)، چند مول بر دقیقه است. ($Br = 80$ ، $H = 1 g/mol$)

۲۸۶ یکی از آلاینده‌های هوا که باعث تولید باران اسیدی می‌شود، گاز گوگرد تری‌اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می‌شود:



اگر در شرایط معین $\bar{R}(O_2) = 0.1 mol s^{-1}$ باشد، $\bar{R}(SO_2)$ و $\bar{R}(SO_3)$ را بر حسب $mol min^{-1}$ حساب کنید.

۲۸۷ در واکنش $CaCO_3(s)$ با $HCl(aq)$ ، چه رابطه‌ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟ این رابطه را بنویسید.

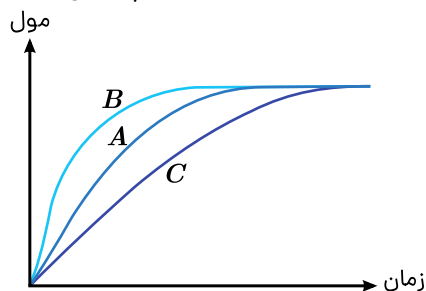
۲۸۸ سرعت متوسط تجزیه هیدروژن پراکسید برابر $2/0$ مول بر دقیقه است. پس از گذشت ۴۰ ثانیه از آغاز واکنش چند مول گاز تولید شده

است؟



بازدارنده‌ها

۲۸۹ در نمودار داده شده، منحنی A نشان دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. با دلیل مشخص کنید کدام منحنی (B یا C) نشان دهنده افزودن بازدارنده و کدام یک نشان دهنده افزودن کاتالیز گر به سامانه واکنش است؟



۲۹۰ با انتخاب واژه مناسب، عبارت‌های زیر را کامل کنید.

الف) رادیکال‌ها گونه پُرانرژی و $\frac{\text{پایدار}}{\text{ناپایدار}}$ هستند.

ب) سمنو که از جوانه گندم تهیه می‌شود محتوی مواد غذایی گوناگونی از جمله $\frac{\text{گلوکز}}{\text{مالتوز}}$ است.

پ) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن هستند که فعالیت رادیکال‌ها را $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌دهد.

ت) نگهدارنده‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌دهند.

ث) $\frac{\text{بنزوئیک اسید}}{\text{اتانوئیک اسید}}$ در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

ج) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها $\frac{\text{استیک اسید}}{\text{بنزوئیک اسید}}$ است.

چ) فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $\frac{C_6H_6O_2}{C_7H_6O_2}$ است.

ح) در فرمول ساختاری بنزوئیک اسید $\frac{\text{سه}}{\text{چهار}}$ پیوند دوگانه وجود دارد.

خ) شیمیدان‌ها از یک سو در پی یافتن راه‌هایی برای $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ سرعت یا توقف واکنش‌های ناخواسته هستند و از سوی دیگر به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌هایی هستند که بتوانند فراورده‌های گوناگونی با صرفه اقتصادی تولید کنند.

۲۹۱ در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کنید.

آ) تعداد مول‌های واکنش دهنده با گذشت زمان (کاهش / افزایش) می‌یابد.

ب) هر چه واکنش به پایان آن نزدیک‌تر می‌شود، شیب نمودار مول - زمان فراورده‌ها (کندتر / تندتر) می‌شود.

پ) یکی از آلاینده‌های هوا که باعث تولید باران اسیدی می‌شود گاز (SO_3 / SO_2) است.

ت) مصرف خوراکی‌های محتوی لیکوپن، فعالیت رادیکال‌ها را (افزایش / کاهش) می‌دهد.

ث) در ساختار رادیکال‌ها، (هیچ کدام از / همه) اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند.

ج) در یک واکنش شیمیایی مانند: $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ با گذشت زمان سرعت متوسط نسبت به C (کاهش / افزایش) و نسبت به A (افزایش / کاهش) می‌یابد.

۲۹۲) با توجه به شکل زیر، به پرسش‌های داده‌شده، پاسخ دهید.

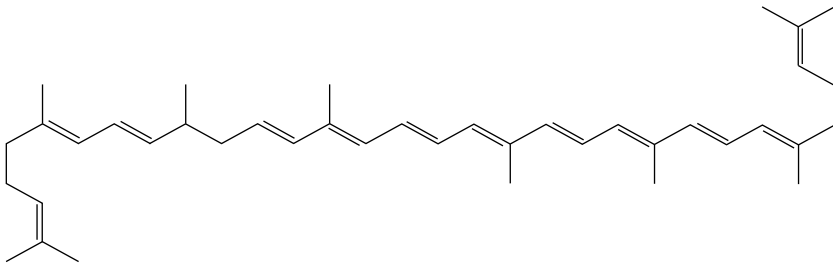
(آ) نام ترکیب چیست؟

(ب) فرمول مولکولی آن را مشخص کنید.

(پ) در ساختار این ترکیب چند پیوند اشتراکی دوگانه

وجود دارد؟

(ت) این ترکیب با چند مول گاز هیدروژن سیر می‌شود؟



۲۹۳) به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

(الف) وجود کدام ماده در هندوانه و گوجه‌فرنگی فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد؟

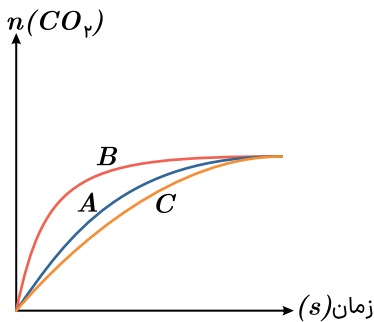
۲۹۴) با توجه به واکنش $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

هر کدام از موارد زیر مربوط به کدام نمودار تولید گاز CO_2 برحسب زمان است؟

(الف) واکنش قطعه‌ای $CaCO_3(s)$ با HCl ۱ مول بر لیتر

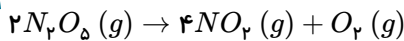
(ب) واکنش قطعه‌ای $CaCO_3(s)$ با HCl ۱ مول بر لیتر و قرار دادن ظرف واکنش در حمام آب و یخ

(پ) واکنش پودر $CaCO_3(s)$ با HCl ۱ مول بر لیتر



سرعت واکنش و مسائل آن

۲۹۵) N_2O_5 مول ۰٫۱۶ در یک ظرف ۲ لیتری در دمای معین بر اساس واکنش:



در حال تجزیه شدن است. پس از یک دقیقه از آغاز واکنش تعداد مول‌های N_2O_5 برابر ۰٫۰۸ مول است. سرعت متوسط تولید NO_2 در دوره زمانی داده‌شده برحسب مول در لیتر در ثانیه را تعیین کنید.

۲۹۶) میان معادله شیمیایی موازنه‌شده با سرعت واکنش رابطه زیر برقرار است:

$$\bar{R}_{\text{(واکنش)}} = -\frac{\Delta[C_2H_6]}{\Delta t} = \frac{\Delta[CO_2]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[O_2]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[H_2O]}{2\Delta t}$$

(آ) معادله موازنه‌شده را بنویسید.

(ب) سرعت واکنش با سرعت تولید یا مصرف کدام ماده برابر است؟ چرا؟

۲۹۷) (الف) به کمک رابطه زیر معادله شیمیایی موازنه‌شده واکنش گازی را بنویسید.

$$\bar{R}_{\text{(واکنش)}} = -\frac{\Delta n_{N_2O_5}}{2\Delta t} = +\frac{\Delta n_{NO_2}}{4\Delta t} = +\frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t}$$

(ب) اگر ۰٫۱۶ مول گاز N_2O_5 در مدت‌زمان دو دقیقه تجزیه شود و حجم ظرف ۱۰ لیتری باشد، سرعت متوسط مصرف این گاز را برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ به دست آورید.

۲۹۸) برای واکنش: $4KNO_3(s) \xrightarrow{500^\circ C} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ کدام رابطه‌ها درست است؟

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{\Delta n_{KNO_3}}{4\Delta t} \quad \text{(ب)} \quad \bar{R}_{O_2} = 5\bar{R} \quad \text{(الف)}$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = 2\bar{R}_{K_2O} \quad \text{(ت)} \quad \bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t} \quad \text{(پ)}$$

$$\frac{\Delta n_{K_2O}}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta n_{KNO_3}}{\Delta t} \quad \text{(ج)} \quad \bar{R}_{O_2} = \frac{5}{2} \bar{R}_{N_2} \quad \text{(ث)}$$

۲۹۹) سرعت متوسط برحسب مصرف HF در واکنش: $4HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$

برابر ۰٫۰۲ مول بر ثانیه است. جرم آب حاصل در این واکنش در مدت‌زمان یک دقیقه بر حسب گرم چقدر است؟

۳۰۰ با توجه به روابط روبه‌رو، معادله واکنش گازی انجام‌شده را بنویسید.

$$\bar{R}_{(C)} = + \frac{\Delta n_{(C)}}{\Delta t}, \quad \bar{R}_{(C)} = - ۰٫۵ \frac{\Delta n_{(A)}}{\Delta t} = \frac{۱}{۴} \frac{\Delta n_{(B)}}{\Delta t}$$

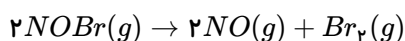
۳۰۱ با توجه به دو معادله موازنه نشده زیر، اگر $\bar{R}(SO_3) = ۲\bar{R}(Na)$ باشد، حساب کنید سرعت متوسط تولید آلومینیوم اکسید در واکنش (a)

چند برابر سرعت تولید نیتروژن در واکنش (b) خواهد بود؟

۳۰۲ در یک واکنش شیمیایی، رابطه زیر میان تغییرات غلظت - زمان برقرار است. معادله موازنه شده واکنش را بنویسید.

$$\frac{\Delta [A]}{\Delta t} = \frac{-۳\Delta [C]}{\Delta t} = \frac{۲\Delta [B]}{\Delta t}$$

۳۰۳ جدول زیر غلظت $NOBr$ را در زمان‌های مختلف در واکنش تجزیه آن نشان می‌دهد.

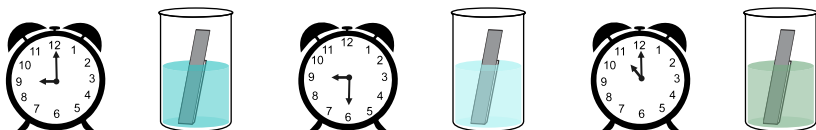


زمان (s)	۰	۲	۴	۸
$[NOBr]$ $mol \cdot L^{-1}$	۰٫۰۱	۰٫۰۰۷	۰٫۰۰۵	۰٫۰۰۴

سرعت واکنش را در بازه زمانی ۲ تا ۸ ثانیه برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ محاسبه کنید.

۳۰۴ دانش‌آموزی درون یک محلول محتوی ۰٫۰۳ مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش

$Zn(s)$ با $CuSO_4(aq)$ را در این آزمایش نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

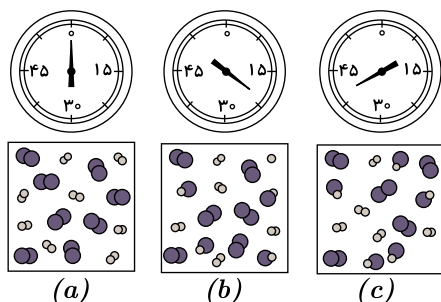


(آ) واکنش‌پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

(ب) با گذشت زمان مقدار $Cu^{2+}(aq)$ و $Cu(s)$ چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

(پ) اگر شمار مول‌های مصرف‌شده از هر واکنش‌دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف $Cu^{2+}(aq)$ را برحسب $mol \cdot min^{-1}$ حساب کنید.

۳۰۵ شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ یُد را در دمای معینی نشان می‌دهد.

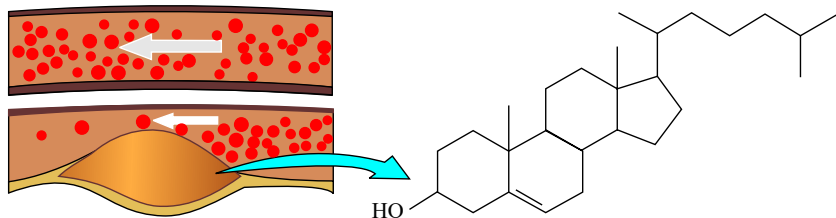


اگر هر ذره هم‌ارز با ۰٫۱ مول از ماده و سامانه، دولیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) و پس از ۴۰ دقیقه (c) برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

۳۰۶) کلوسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکت می‌شود. با توجه به ساختار آن به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

(آ) توضیح دهید چرا شیمی‌دان‌ها آن را یک الکل سیر نشده می‌دانند؟

(ب) با توجه به جدول شماره ۳، در شرایط یکسان کدام پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار کلوسترول آسان‌تر شکسته می‌شود؟ چرا؟



۳۰۷) سرعت متوسط تشکیل ماده C در واکنش گازی: $2A + B \rightarrow 2C + 3D$ برابر $1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است.

(الف) سرعت کلی واکنش را بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ حساب کنید.

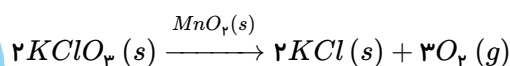
(ب) سرعت متوسط تشکیل ماده D و سرعت متوسط مصرف ماده A چند مول بر ثانیه است؟

۳۰۸) اگر در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات در مجاورت کاتالیزگر منگنزدی اکسید، پس از گذشت ۴ دقیقه ۰٫۸ مول از آن باقی مانده و ۰٫۱۸ مول

گاز اکسیژن تشکیل شده باشد:

(الف) مقدار اولیه پتاسیم کلرات چند مول است؟

(ب) سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید (KCl) چند مول بر دقیقه است؟



۳۰۹) اگر ۸٫۳۴ گرم PCl_5 را در ظرفی گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۲۵ درصد آن تجزیه شده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز کلر را

در این واکنش بر حسب مول بر دقیقه، به دست آورید.

$$(P = 31, Cl = 35.5 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$



$$(31 + 5 \times 35.5 = 208.5 \frac{g}{mol} : \text{جرم مولی } \text{PCl}_5)$$

۳۱۰) عبارتهای نادرست را مشخص کنید و علت آن را بنویسید.

(الف) تعداد مول‌های مصرف‌شده از یک واکنش‌دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن ماده است.

(ب) سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت‌کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط آن ماده گویند.

(پ) واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق تولید گازهای CO_2 و H_2O می‌کند.

(ت) $\Delta n > 0$ ، افزایش شمار مول‌های واکنش‌دهنده را در واکنش نشان می‌دهد.

(ث) سرعت واکنش با گذشت زمان نسبت به واکنش‌دهنده و فراورده کاهش می‌یابد.

(ج) در واکنش یک محلول سفیدکننده با نوعی رنگ غذا، تغییر مول‌های رنگ غذا مشاهده می‌شود.

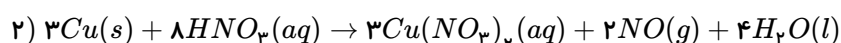
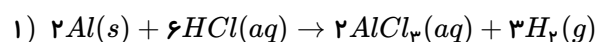
(چ) اگر ضریب استوکیومتری شرکت‌کننده‌ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آنها متفاوت خواهد بود.

۳۱۱) در دو واکنش زیر، تعداد مول فلز مصرف‌شده در زمان‌های یکسان برابر است. نسبت جرم گاز تولیدشده

در واکنش (۱) به جرم گاز تولیدشده در واکنش (۲) را به دست آورید؟

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

$$(H_2 = 2 \times 1 = 2, \text{جرم مولی } NO = 14 + 16 = 30 : g \cdot \text{mol}^{-1})$$



۳۱۲ در یک واکنش سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در شرایط آزمایشگاهی ۲/۴ لیتر بر دقیقه است. این سرعت برحسب مول بر ثانیه چقدر است؟ (حجم مولی گاز ۲۴ لیتر فرض شده است).

۳۱۳ پس از گذشت ۲ دقیقه از واکنش تجزیه N_2O_5 و تبدیل آن به گازهای O_2 و NO_2 مقدار ۰/۸ مول N_2O_5 باقی مانده و ۰/۶ مول گاز اکسیژن آزاد شده است.

الف واکنش موازنه شده را بنویسید.

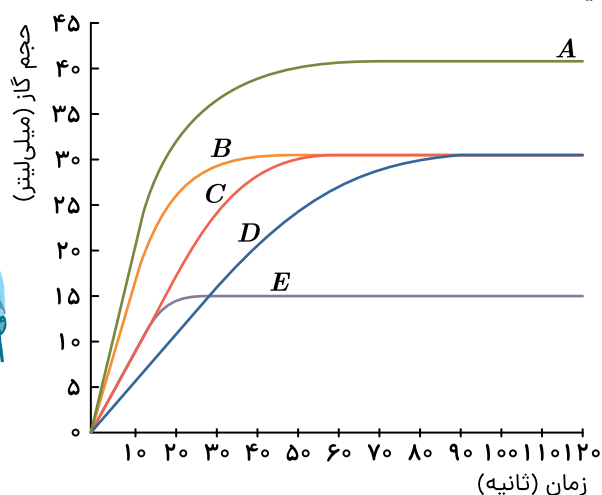
ب مقدار اولیه N_2O_5 چند مول است؟

پ سرعت متوسط تشکیل NO_2 چند مول بر ثانیه است؟

ت سرعت واکنش چند مول بر دقیقه است؟

ث اگر واکنش با همین سرعت پیشرفت کند، چند ثانیه دیگر N_2O_5 به طور کامل مصرف می شود؟

۳۱۴ در نمودار زیر، منحنی C مربوط به واکنش ۰/۵ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای اتاق است. منحنی های دیگر مربوط به همین واکنش اما در شرایط متفاوتی است. با توجه به آنها به پرسش ها پاسخ دهید.



الف سرعت واکنش را برای آزمایش های C و D برحسب لیتر بر ساعت حساب کنید.

ب کدام منحنی مربوط به واکنشی است که در آن ۰/۵ گرم پودر منیزیم به جای نوار منیزیم استفاده شده است؟ (بقیه شرایط واکنش تغییر نکرده است). دلیل خود را توضیح دهید.

پ کدام منحنی مربوط به واکنش ۰/۵ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای ۵ درجه سلسیوس است؟ چرا؟

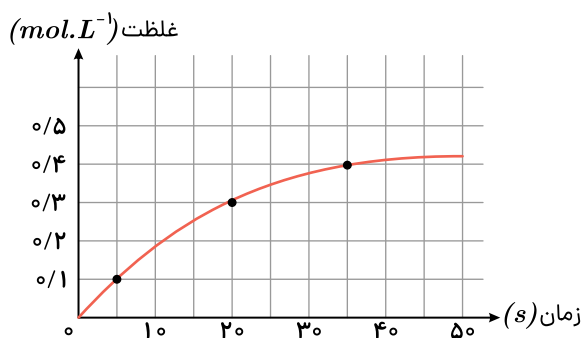
۳۱۵ داده های زیر برای واکنش $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$ در دمای معین به دست آمده است:

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۵۰	۶۰
$[NO](mol \cdot L^{-1})$	۰	۰/۳	۰/۵	۰/۶۵	۰/۸	۰/۸

الف سرعت تولید $NO(g)$ را در گستره ۳۰ تا ۵۰ ثانیه برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ به دست آورید.

ب سرعت متوسط تولید $NO(g)$ از آغاز تا پایان واکنش را برحسب مول بر لیتر بر ثانیه به دست آورید.

۳۱۶ برای واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ با گذشت زمان به صورت روبه رو است:

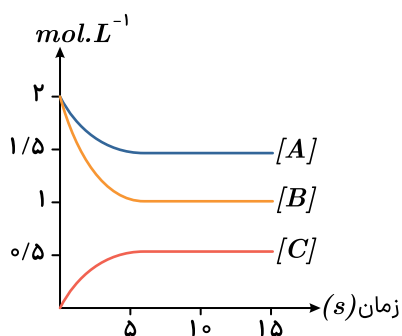


الف) در کدام گستره زمانی (A یا B یا C) سرعت واکنش بیشتر است؟ دلیل خود را توضیح دهید.

ب) سرعت متوسط تشکیل $NO_2(g)$ را در گستره زمانی ۵ تا ۳۵ ثانیه برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ حساب کنید.

۳۱۷) نمودار روبه‌رو تغییر غلظت هر یک از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش بین گازهای A ، B و C

را در دمای معین نشان می‌دهد.



الف) گاز $C(g)$ در این واکنش، واکنش‌دهنده است یا فراورده؟ چرا؟

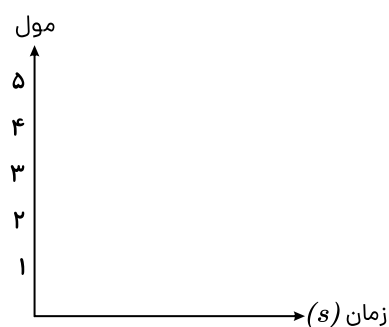
ب) معادله موازنه‌شده واکنش را بنویسید.

پ) سرعت متوسط مصرف A را در بازه ۰ تا ۱۰ ثانیه برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ حساب کنید.

۳۱۸) دی‌نیتروژن پنتواکسید، مطابق واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ تجزیه می‌شود. در صورتی که سرعت مصرف N_2O_5 ، $4 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد:

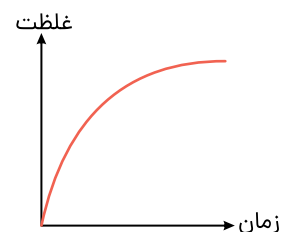
الف) سرعت تولید NO_2 چند $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است؟

ب) سرعت متوسط واکنش چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟



۳۱۹) اگر ۵ مول NO و ۳ مول H_2 را در ظرفی بریزیم تا

واکنش $2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ انجام شود، نمودار تغییرات مقدار واکنش‌دهنده را برحسب زمان به‌طور کیفی رسم کنید.



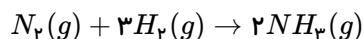
۳۲۰) با توجه به واکنش $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ نمودار مقابل مربوط به کدام ماده یا مواد می‌تواند

باشد؟ چرا؟

الف) $O_2(g)$

ب) $O_2(g)$ ، $H_2O(l)$

۳۲۱) سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک در شرایط معینی بر اساس معادله واکنش زیر در گستره زمانی معینی برابر با $10^{-2} \text{ mol s}^{-1}$ است.



الف) سرعت متوسط مصرف $N_2(g)$ و $H_2(g)$ را در این گستره زمانی حساب کنید.

ب) سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنید. از حاصل این تقسیم ها چه نتیجه ای می گیرید؟

پ) حاصل تقسیم در قسمت ب، سرعت واکنش نام دارد. برای این واکنش با استفاده از سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد شرکت کننده، رابطه سرعت واکنش را بنویسید.

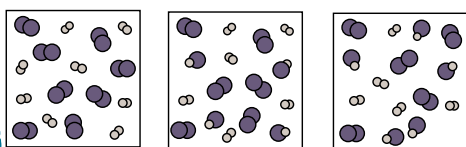
ت) ارتباط معادله شیمیایی موازنه شده واکنش را با رابطه زیر توضیح دهید.

ث) سرعت متوسط کدام ماده با سرعت واکنش برابر است؟ توضیح دهید.

$$R(\text{واکنش}) = +\frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_2)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$$

سوالات ترکیبی

۳۲۲) شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ را در دمای معینی نشان می دهد. اگر هر ذره هم ارز با ۱۰ مول از ماده و سامانه دولتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ حساب کنید.



(a)

(b)

(c)

۳۲۳) با توجه به (واکنش) $\bar{R}$ به پرسش های زیر پاسخ دهید:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = -\frac{\Delta n_{C_2H_6}}{\Delta t} = \frac{\Delta n_{CO_2}}{6\Delta t} = -\frac{2\Delta n_{O_2}}{15\Delta t} = \frac{\Delta n_{H_2O}}{3\Delta t}$$

الف) معادله موازنه شده این واکنش گازی را بنویسید.

ب) سرعت متوسط CO_2 چند برابر سرعت متوسط O_2 است؟

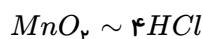
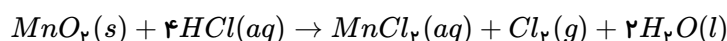
پ) با گذشت زمان غلظت H_2O و C_2H_6 چه تغییری می کند؟

۳۲۴) به ۵ گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات با درصد خلوص ۸۰٪ گرما می دهیم تا مطابق معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ تجزیه شود. اگر پس از ۳۰ ثانیه واکنش کامل شود، سرعت متوسط تولید گاز CO_2 را بر حسب لیتر بر دقیقه ($\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$) محاسبه کنید. (چگالی CO_2 در شرایط آزمایش را برابر $1.97 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید).

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

۳۲۵) ۴۳٫۵ گرم منگنزدی اکسید ناخالص با محلول هیدروکلریک اسید طی مدت ۱۰ ثانیه واکنش می دهند تا گاز کلر تولید شود. اگر سرعت متوسط مصرف HCl در این مدت برابر $9.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، درصد خلوص منگنزدی اکسید چقدر است؟ (ناخالصی ها با اسید واکنش نمی دهند).

($Mn = 55, O = 16, Cl = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

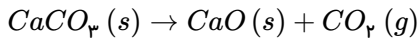


$$\begin{cases} 43.5 \text{ g} & \text{ناخالص} \\ \Delta t = 10 \text{ s} \\ \text{درصد خلوص} = ? \end{cases} \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{R}_{HCl} = 9.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \\ \\ \end{array} \right.$$

۳۲۶ مقدار معینی پتاسیم کلرات مطابق واکنش: $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$ تجزیه می‌شود. با توجه به داده‌های جدول زیر، سرعت متوسط واکنش برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ را تعیین کنید.

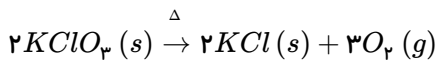
زمان (s)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
غلظت $(mol \cdot L^{-1})$	۹	۱۳	۱۵	۱۵

۳۲۷ ۵ گرم نمونه ناخالص کلسیم کربنات با خلوص ۶۰ درصد طی مدت ۲۰ ثانیه تجزیه می‌شود. اگر چگالی گاز تولیدشده در دمای واکنش برابر با $1.7 g \cdot L^{-1}$ باشد، سرعت متوسط تولید این گاز برحسب $L \cdot min^{-1}$ را محاسبه کنید. $(Ca = 40, C = 12, O = 16 g \cdot mol^{-1})$



$$\begin{cases} \text{ناخالص } 5g \\ \text{درصد خلوص } = 60\% \\ \Delta t = 20s \end{cases} \quad \begin{cases} \text{چگالی} = 1.7 g \cdot L^{-1} \\ \overline{RCO_2} = ? L \cdot min^{-1} \end{cases}$$

۳۲۸ اگر در واکنش: $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$ که در یک ظرف ۱۰ لیتری سر بسته انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر ۱۵/۰۰ $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا ۳۶۷/۵ گرم پتاسیم کلرات ($KClO_3$) به‌طور کامل تجزیه شود؟ $(1 mol_{KClO_3} = 122.5 g)$



۳۲۹ اگر در تجزیه گرمایی گاز N_2O_5 و تبدیل آن به گازهای O_2 و NO_2 ، پس از گذشت ۲ دقیقه ۰/۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود:

الف) مقدار اولیه N_2O_5 چند مول است؟

ب) سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 ، چند مول بر ثانیه است؟

۳۳۰ با توجه به معادله: $2Cl_2O_7(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 7O_2(g)$ ، اگر جدول زیر داده‌های تجربی مربوط به واکنش را نشان بدهد، به‌جای x و y چه مقادیری باید نوشت؟

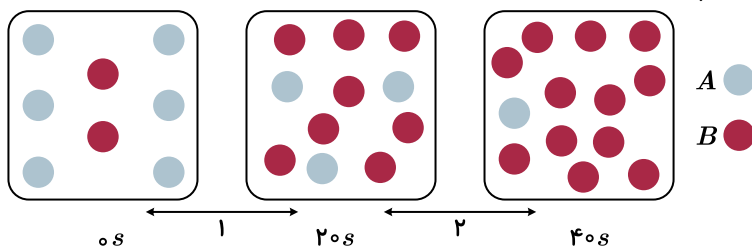
زمان	$[Cl_2O_7]$	$[Cl_2]$
۰	4×10^{-3}	۰
۱۰۰	2×10^{-3}	x
۲۰۰	1×10^{-3}	y

۳۳۱ با توجه به جدول روبه‌رو که غلظت سه ماده A و B و C را نشان می‌دهد، به‌جای x و y به‌ترتیب چه اعدادی می‌توان نوشت؟

زمان (s)	۰	۵	۱۰
غلظت M			
A	۱/۷	۱/۳	۱
B	۰	۰/۲	x
C	۰	۰/۸	y

۳۳۲ عنصری به آرایش الکترونی $3s^1$ ختم می‌شود و در هسته دارای ۱۲ نوترون است، ۰/۴۶ گرم از آن در مدت ۲۰ ثانیه در آب حل می‌شود. سرعت متوسط برحسب تولید گاز هیدروژن $mol \cdot min^{-1}$ را به دست آورید.

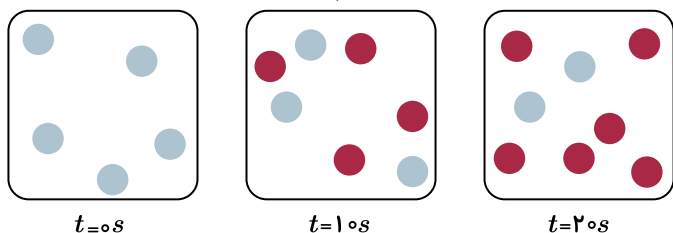
۳۳۳ شکل زیر پیشرفت واکنشی فرضی $A \rightarrow 2B$ را در ظرفی به حجم ۱ لیتر نشان می‌دهد.



الف سرعت واکنش در کدام گستره زمانی (۱ یا ۲) بیشتر است؟ دلیل خود را بدون محاسبات بنویسید.

ب سرعت متوسط تشکیل B را در گستره زمانی ۲۰ تا ۴۰ ثانیه برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ محاسبه کنید. (هر گلوله را هم‌ارز با 0.40 مول از هر ماده در نظر بگیرید.)

۳۳۴ در شکل زیر گوی‌های ماده A و گوی‌های ماده B را نشان می‌دهند. فرض کنید هر گوی معادل 0.2 مول از ماده است.



الف در معادله واکنش، کدام ماده واکنش‌دهنده و کدام فراورده است؟

ب با تعیین ضرایب استوکیومتری هر ماده، معادله واکنش فرضی را بنویسید.

پ سرعت متوسط مصرف A در ۱۰ ثانیه اول چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟

ت سرعت متوسط تولید B در ۱۰ ثانیه اول چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟

ث با توجه به معادله واکنش و مقایسه سرعت مواد در قسمت «پ» و «ت» چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

ج سرعت متوسط تولید B در ۱۰ ثانیه دوم چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟

چ از مقایسه سرعت قسمت «ج» و «ت» چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۳۳۵ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف بازدارنده‌ها از انجام واکنش (مطلوب / نامطلوب)، به دلیل حضور (رادیکال‌ها / ترکیبات سیرنشده) جلوگیری می‌کنند.

ب رادیکال، گونه (پایداری / ناپایداری) است که در ساختار خود، (الکترون جفت‌نشده / جفت الکترون) دارد و از قاعده هشت‌تایی پیروی (می‌کند / نمی‌کند). رادیکال‌ها واکنش‌پذیری (پایینی / بالایی) دارند.

پ در هر واکنش، بیشترین سرعت، مربوط به ماده‌ای است که (بزرگ‌ترین / کوچک‌ترین) ضریب را داشته و کمترین سرعت، مربوط به ماده‌ای است که (بزرگ‌ترین / کوچک‌ترین) ضریب را دارد.

ت در واکنش فرضی $4A(s) + 3B(g) \rightarrow 2C(s) + D(g)$ ، سرعت ماده $(A/B/D)$ برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ بیشتر است.

۳۳۶ عبارت‌های زیر را با کلمه مناسب کامل کنید.

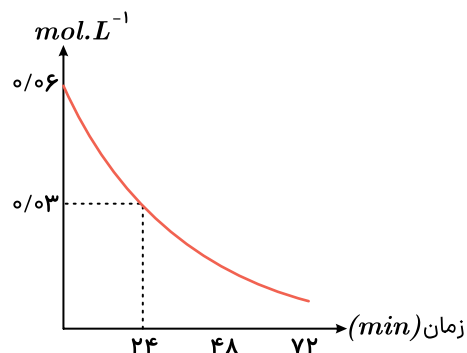
الف بازدارنده‌ها، محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام هستند؛ ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.

ب هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی بوده که فعالیت رادیکال‌ها را می‌دهد.

پ در واکنش تجزیه نیتروگلیسیرین $4C_3H_5N_3O_9(l) \rightarrow 12CO_2(g) + 10H_2O(g) + 6N_2(g) + O_2(g)$ سرعت متوسط تولید از بقیه بیشتر است.

ت در واکنش $2A(l) + B(g) \rightarrow 2C(g) + 3D(l)$ ، شیب نمودار غلظت زمان ماده از بقیه بیشتر است.

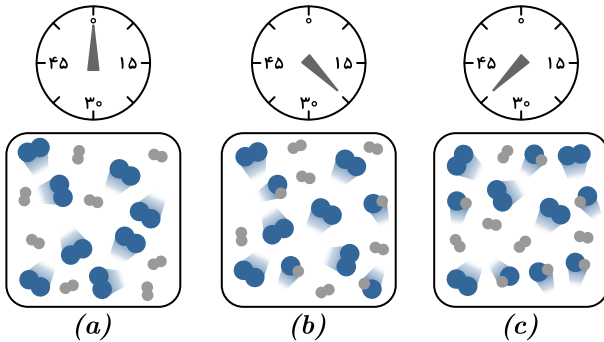
۳۳۷ با توجه به نمودار و واکنش داده‌شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



الف سرعت متوسط مصرف $NO_2(g)$ در ۰ تا ۲۴ دقیقه برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ چند است؟

ب) اگر حجم ظرف واکنش ۳ لیتر باشد، سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ در همین گستره زمانی چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟

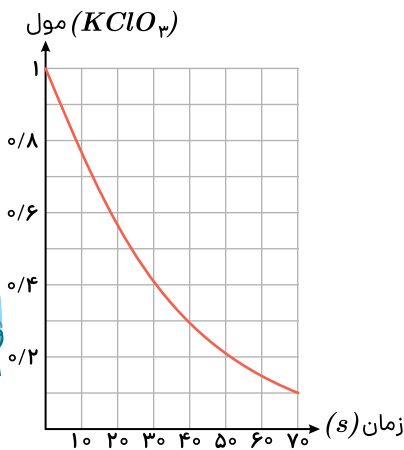
پ) در کدام مورد سرعت واکنش بیشتر است؟ وقتی مول‌های اولیه به $\frac{1}{2}$ می‌رسند یا به $\frac{1}{4}$ ؟ چرا؟



۳۳۸) شکل روبه‌رو واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد. اگر هر ذره هم‌ارز با ۱ مول از ماده و سامانه دولتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) و پس از ۴۰ دقیقه (c) برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

۳۳۹) واکنش تجزیه $2AB(g) \rightarrow A_2(g) + B_2(g)$ را در نظر بگیرید. اگر ۳ مول از $AB(g)$ در یک ظرف ۳ لیتری وجود داشته باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۷۵٪ آن تجزیه شود؟ (سرعت متوسط واکنش را در این بازه زمانی $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ $10^2 \times 4$ در نظر بگیرید.)

۳۴۰) با توجه به نمودار روبه‌رو، تقریباً چند ثانیه زمان لازم است تا ۸٫۴ لیتر گاز O_2 در شرایط STP، از تجزیه پتاسیم کلرات طبق واکنش زیر تولید شود؟

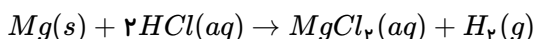


۳۴۱) اگر در واکنش $4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(g)$ که در دمای معین در یک ظرف ۵ لیتری انجام می‌شود، پس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه، مقدار ۳٫۶ مول گاز O_2 مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر را برحسب $mol \cdot s^{-1}$ بیابید.

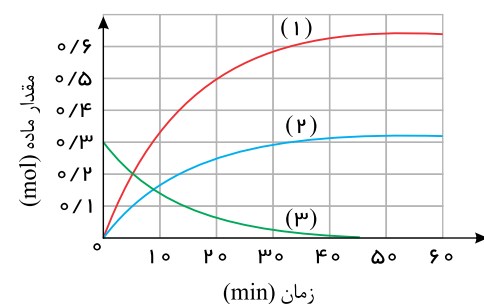
۳۴۲) در واکنش $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ اگر پس از ۵ دقیقه غلظت $H_2SO_4(aq)$ از $1 mol \cdot L^{-1}$ به $0.88 mol \cdot L^{-1}$ برسد، سرعت مصرف $NaOH(aq)$ در این ۵ دقیقه چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟

۳۴۳) نسبت سرعت متوسط تولید آب، به سرعت متوسط مصرف فسفریک اسید (H_3PO_4) را در معادله موازنه‌نشده $Ca(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$ به دست آورید.

۳۴۴) واکنش زیر در شرایط STP در حال انجام است. اگر در مدت ۹۰ ثانیه، ۵٫۶ L گاز هیدروژن تولید شده باشد، سرعت متوسط مصرف $HCl(aq)$ را در $500 mL$ از محلول آن برحسب مول بر لیتر بر دقیقه حساب کنید.



۳۴۵) نمودار مقابل برای واکنش $A \rightarrow B + 2C$ رسم شده است.



آ. هر نمودار به کدام ماده شرکت‌کننده در واکنش تعلق دارد؟
ب. سرعت واکنش را در ده دقیقه اول حساب کنید.

غذا، پسماند و رد پای آن

۳۴۶ ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش ردپای غذا را نشان می‌دهد.

مشخص کنید هر بیانی از اصل شیمی سبز در ستون سمت چپ با کدام الگو همخوانی دارد؟

الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
خرید به اندازه نیاز	کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	طراحی مواد و فراورده‌های شیمیایی سالم‌تر
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف غذاهای فراوری‌شده	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط‌زیست

۳۴۷ ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش ردپای غذا را نشان می‌دهد. مشخص کنید هر بیانی از اصل شیمی سبز در ستون چپ با

کدام الگو همخوانی دارد؟

الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
آ. خرید به اندازه نیاز	a. کاهش مصرف انرژی
ب. کاهش مصرف گوشت و لبنیات	b. طراحی مواد و فراورده‌های شیمیایی سالم‌تر
پ. استفاده از غذاهای بومی و فصلی	c. کاهش تولید زباله و پسماند
ت. کاهش مصرف غذاهای فراوری‌شده	d. کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط‌زیست

۳۴۸ با توجه به عبارت داده‌شده نام یا فرمول شیمیایی ماده را بنویسید.

(آ) از واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک‌اسید این ماده گازی حاصل می‌شود.

(ب) بازدارنده در گوجه‌فرنگی و هندوانه که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

(پ) این قند در جوانه گندم وجود دارد.

(ت) ردپای این گاز در تهیه غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروهاست.

۳۴۹ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) میزان نیاز و بهره‌مندی انسان‌ها از منابع هوا، آب، غذا برای همه یکسان

ب) رد پای ، و بر زندگی انسان‌ها مؤثر است.

پ) سالانه حدود درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

ت) سهم تولید گاز در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

۳۵۰ کدام یک، چهره آشکار و کدام یک چهره پنهان ردپای غذا را نشان می‌دهد؟

الف سهم غذا در تولید گاز گلخانه‌ای به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

ب سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود یا از بین می‌رود.

پ هدر رفتن منابع مختلفی که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند.