

فصل دوم: در پی غذای سالم

غذا، ماده و انرژی	۱
مقدمه	۱
دما، انرژی گرمایی و گرما	۱
ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه و مسائل آنها	۲
جاری شدن انرژی - آنتالپی	۷
جاری شدن انرژی گرمایی	۷
ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر	۸
مفاهیم آنتالپی	۱۰
مسائل آنتالپی (گرمای) واکنش	۱۳
آنتالپی پیوند و میانگین آن	۱۶
تعریف آنتالپی پیوند و مفاهیم آن	۱۶
تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند	۲۱
گروه‌های عاملی	۲۵
آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تأمین انرژی	۳۴
ارزش سوختی مواد غذایی و مسائل آن	۳۴
آنتالپی سوختن و مسائل آن	۳۴
گرماسنجی و قانون هس	۳۷
گرماسنجی لیوانی	۳۷
مفاهیم اولیه قانون هس و سؤال‌های نموداری	۳۸
مسائل قانون هس	۳۹
غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها	۴۵
غذای سالم و مفاهیم آهنگ واکنش	۴۵
عوامل مؤثر بر سرعت واکنش	۴۵
بنزوئیک اسید	۴۷
سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت	۴۸
مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن	۴۸
مسائل سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش	۵۲
بازدارنده‌ها	۵۹
سرعت واکنش و مسائل آن	۶۰
سؤالات ترکیبی	۶۲
غذا، پسماند و رد پای آن	۶۳

غذا، ماده و انرژی مقدمه

۱. کدام عبارت نادرست است؟

متوسط

- ۱) در تولید انبوه غذا، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آنها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت بسزایی دارد.
- ۲) تأمین غذای افراد جامعه در گذشته با قحطی و جنگ غذا تهدید می‌شد.
- ۳) سرانه مصرف ماده غذایی نشان می‌دهد که یک فرد در یک گستره زمانی معین، حداقل چه مقدار ماده غذایی مصرف می‌کند.
- ۴) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

۲. کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

متوسط

«..... هر ماده غذایی است»

- ۱) تغییرات دمای مخلوط واکنش حاصل از سوزاندن - به انرژی سوختن آن، وابسته ۲) ارزش - در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، یکسان
- ۳) میزان انرژی - به جرمی از آن ماده که می‌سوزد، وابسته ۴) یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی - سوزاندن آن

دما، انرژی گرمایی و گرما

۳. کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

متوسط

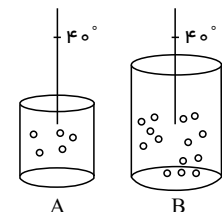
- ا) اگر مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده دو نمونه گاز نیتروژن برابر باشد، انرژی گرمایی آن دو نمونه برابر است.
- ب) میانگین تندی حرکت مولکول‌ها در 200°C گرم آب 60°C ، دو برابر میانگین تندی حرکت مولکول‌ها در 100°C گرم آب 60°C است.
- پ) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده است و می‌توان آن را هم‌ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- ت) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی، داد و ستد گرما با محیط پیرامون است.

- ۱) آ، پ ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) ب، ت

۴. دو ظرف A و B را در نظر بگیرید، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ «..... در دو ظرف با هم

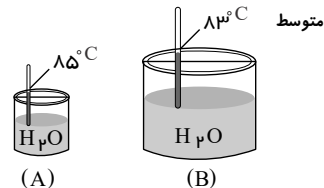
متوسط

برابر و در ظرف B بیشتر از ظرف A است»



- ۱) میانگین تندی ذره‌ها - انرژی جنبشی ذره‌ها ۲) انرژی گرمایی - انرژی جنبشی ذره‌ها
- ۳) میانگین تندی ذره‌ها - انرژی گرمایی ۴) انرژی جنبشی ذره‌ها - میانگین تندی ذره‌ها

۵. با توجه به شکل‌های مقابل، کدام یک از مطالب زیر می‌تواند درست باشد؟



- ۱) چون دمای آب در ظرف (A) بیشتر است، مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های آب در ظرف (A) بیشتر از ظرف (B) است.
- ۲) میانگین انرژی جنبشی ذرات در ظرف (B) بیشتر از ظرف (A) است.
- ۳) انرژی گرمایی آب در ظرف (A) کمتر از ظرف (B) است.
- ۴) شدت برخورد مولکول‌های آب به دیواره ظرف، در ظرف (B) بیشتر از ظرف (A) است.

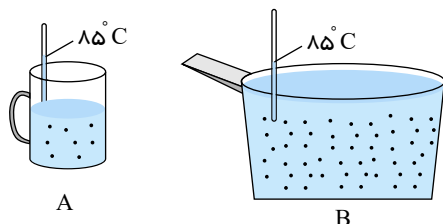
۶. باتوجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟ الف) مقدار آب موجود در ظرف

B بیش‌تر است؛ بنابراین میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در ظرف A کم‌تر است. متوسط

ب) اگر مقداری از آب ظرف A را به ظرف B منتقل کنیم، میانگین انرژی جنبشی دو ظرف تغییری نمی‌کند.

پ) مجموع انرژی جنبشی دو ظرف یکسان است.

ت) اگر آب ظرف A را به‌طور کامل به ظرف B منتقل کنیم، انرژی گرمایی ظرف B تغییری نمی‌کند.



- ۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۷. چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

متوسط

(الف) دو ظرف آب با دمای متفاوت قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.

(ب) دو ظرف آب با میانگین تندی و انرژی جنبشی یکسان و جرم متفاوت، قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.

(ج) هر چه جنبش‌های نامنظم ذره‌های یک ماده بیشتر شود، نشان‌دهنده افزایش دمای آن ماده است.

(د) مجموع تندی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده در نظر گرفته می‌شود.

۴) ۴ مورد

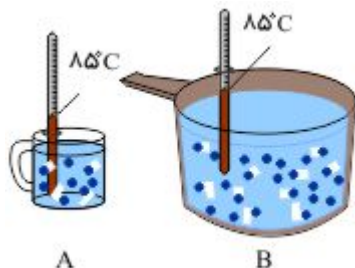
۳) ۳ مورد

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

۸. چند مورد از موارد زیر در ظرف A و B باهم برابر است؟ (هر دو ظرف محتوی آب است).

متوسط



* میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده

* میانگین تندی ذره‌های سازنده

* انرژی گرمایی محتویات موجود در هر ظرف

* مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده

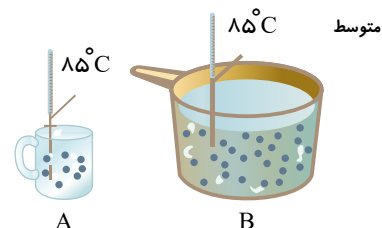
۲) ۲

۱) ۱

۴) ۴

۳) ۳

۹. باتوجه به شکل‌های زیر کدام گزینه درست است؟ (هر دو ظرف محتوی آب هستند).



۱) برای افزایش دمای محتوی دو ظرف به اندازه $1^\circ C$ گرمای یکسانی لازم است.

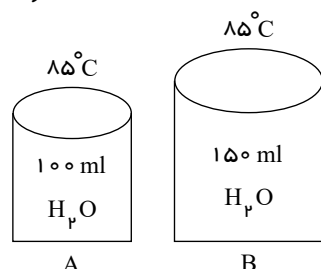
۲) انرژی گرمایی موجود در دو ظرف برابر است.

۳) میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذره‌های سازنده دو ظرف یکسان است.

۴) تخم‌مرغ در ظرف B زودتر از ظرف A پخته می‌شود.

۱۰. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

متوسط



۱) میانگین تندی مولکول‌ها در دو ظرف روبه‌رو با هم برابر است.

۲)

از دیدگاه شیمیایی در ساختار مولکول‌های روغن نسبت به چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

۳) گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت بیشتر از یک مول الماس است.

۴) با قراردادن سامانه بسته $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ در حمام آب گرم، شدت رنگ سامانه بیشتر می‌شود.

۱۱. مقدار $80g$ ماده A به $300g$ آب درون گرماسنج لیوانی اضافه شده است. اگر دمای اولیه هر دو ماده برابر $30^\circ C$ باشد و گرمای ویژه آب و ماده A به ترتیب برابر با $42 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ و $1 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ بوده و دمای پایانی سامانه نیز برابر $50^\circ C$ باشد، مقدار گرمای انحلال ماده A برابر چند $kJ \cdot mol^{-1}$ خواهد بود؟ (از گرمای جذب‌شده به‌وسیله بدنه گرماسنج صرف‌نظر شود).

سخت

($A = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

۴) ۱۲٫۸

۳) ۱۳٫۴

۲) ۱۲٫۶

۱) ۲۶٫۸

ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه و مسائل آنها

۱۲. اگر یک قطعه 80 گرمی از آلیاژ نقره و طلا با دمای $73^\circ C$ را در 500 گرم آب با دمای $25^\circ C$ قرار دهیم و نسبت تغییر دمای آلیاژ به آب برابر

سخت

$156/25$ باشد، چند درصد از جرم آلیاژ را نقره تشکیل داده است و دمای تعادل به‌تقریب چند درجه سلسیوس است؟

($c_{H_2O} = 42, c_{Ag} = 24, c_{Au} = 12 : J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

۴) $25/3 - 40$

۳) $25/3 - 32$

۲) $28/4 - 40$

۱) $28/4 - 32$

۱۳. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4.18, \text{ روغن زیتون } c = 1.98 : J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1})$$

- (آ) در دمای یکسان، ظرفیت گرمایی ۲۰ گرم آب بیشتر از ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب است اما ظرفیت گرمایی ویژه هر دو نمونه باهم برابر است.
(ب) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.
(پ) اگر به جرم‌های یکسانی از آب و روغن زیتون مقدار گرمای یکسانی داده شود، افزایش دمای روغن زیتون بیشتر است.
(ت) ظرفیت گرمایی ۵۰ گرم روغن زیتون برابر $99 J \cdot ^\circ C^{-1}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) اگر در شرایط یکسان به جرم یکسانی از آب و روغن زیتون ۱۰۰ ژول گرما دهیم، تغییر دمای آب بیش‌تر است.
(ب) در ساختار مولکول‌های روغن شمار پیوندهای دوگانه بیشتر از چربی است.
(پ) ارزش دمایی $1^\circ C$ با $1 K$ برابر است، از این رو در فرایندهایی که با تغییر دما همراه هستند $\Delta\theta = \Delta T$ است.
(ت) اگر به ۵۰ گرم از یک فلز ۲۲۵ ژول گرما دهیم و دمای آن از $65^\circ C$ به $75^\circ C$ برسد، ظرفیت گرمایی ویژه فلز $45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کاهش جرم خورشید، به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.
• برای مقایسه ظرفیت گرمایی ویژه مواد باید شرایط آن‌ها از نظر دما و فشار یکسان باشد.
• سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.
• ظرفیت گرمایی یک ماده ممکن است کوچک‌تر، بزرگ‌تر یا برابر ظرفیت گرمایی ویژه آن باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶. ۲۰ گرم از یک نمک (با جرم مولی $200 g \cdot mol^{-1}$) را در ۵۰ گرم آب خالص به‌طور کامل حل کرده‌ایم. اگر در طی این فرایند، دمای محلول تقریباً $6^\circ C$ افزایش یافته باشد، انحلال هر مول از این نمک در آب به‌تقریب چند کیلوژول گرما تولید خواهد کرد؟
($c_{\text{آب}} = 4.2, c_{\text{نمک}} = 2.5 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

متوسط ۱۲٫۶ (۱) ۱۵٫۶ (۲) ۱۲۶ (۳) ۱۵۶ (۴)

۱۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در جرم‌های برابر از آب و روغن زیتون در دمای $5^\circ C$ ، روغن زیتون زودتر با دمای اتاق هم‌دما می‌شود.
• ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آلومینیم، ۱۰ برابر ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم است.
• ظرفیت گرمایی ۱۰۰ میلی‌لیتر آب $25^\circ C$ ، دو برابر ظرفیت گرمایی ۵۰ میلی‌لیتر آب $25^\circ C$ است.
• در شرایط یکسانی از جرم، دما و فشار، هرچه گرمای ویژه جسمی بیشتر باشد، تغییر دمای آن کمتر است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۱۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اگر به دو جسم مختلف با جرم یکسان به مقدار یکسانی گرما دهیم، جسمی که ظرفیت گرمایی کمتری دارد، تغییر دمای کمتری خواهد داشت.
• در صورتی که جرم یک ماده در ظرفیت گرمایی ویژه آن ضرب شود، ظرفیت گرمایی آن ماده به دست می‌آید.
• ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده همچون ظرفیت گرمایی آن، به جرم و نوع ماده بستگی دارد.
• مقدار گرمای لازم برای اینکه دمای یک ماده به اندازه یک درجه سلسیوس افزایش یابد، هم‌ارز با ظرفیت گرمایی آن است.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

۱۹. بر اساس واکنش گازی $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g), \Delta H = -240 kJ$ اگر مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن به حجم ۵/۶ لیتر در شرایط استاندارد بر اثر جرقه به طور کامل با هم واکنش دهند، به طوری که چیزی از آنها باقی نماند، گرمای آزاد شده، دمای ۸۰۰ گرم آب را به تقریب چند درجه سانتی گراد می تواند افزایش دهد؟ $(c_{H_2O} \simeq 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C})$

متوسط

۵۴/۳ (۴)

۲۸/۷ (۳)

۴/۳ (۲)

۱۱/۹ (۱)

۲۰. اگر برای بالا بردن دمای آلیاژی از آهن و آلومینیم به جرم ۲۰۰ گرم به اندازه $20^\circ C$ ، ۲/۵۲ کیلوژول انرژی نیاز باشد و ۶۰ درصد جرم آلیاژ را آهن تشکیل دهد، ظرفیت گرمایی ویژه آهن چند $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه آهن است.)

متوسط

۰/۹ (۴)

۰/۵۵ (۳)

۰/۴۸ (۲)

۰/۴۵ (۱)

۲۱. دمای ۲/۵ مول از فلزی با جرم مولی $40 g \cdot mol^{-1}$ ، با جذب مقدار مشخصی گرما از $35^\circ C$ به $60^\circ C$ افزایش یافته است. اگر همین مقدار گرما دمای یک نمونه ترکیب یونی (با ظرفیت گرمایی ویژه $0.25 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) را $10^\circ C$ افزایش دهد، جرم ترکیب یونی مذکور، برابر چند گرم است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه فلز را $0.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید.)

متوسط

۲۵۰ (۴)

۲۲۵ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۲۲. یک قطعه ۵۰۰ گرمی از مس را که دمای آن برابر ۶۷ درجه سلسیوس است، در ظرفی دارای ۳۸۰ گرم آب با دمای $20^\circ C$ می اندازیم. دمای تعادل چند کلون خواهد بود. $(c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ و $c_{\text{مس}} = 0.38 \frac{J}{g \cdot ^\circ C})$

سخت

۳۷۳ (۴)

۷۳۲ (۳)

۳۹۸ (۲)

۲۹۸ (۱)

۲۳. گرمای از دست رفته هنگام تغییر دمای ۱۰۰ گرم فلز A از $25^\circ C$ به $20^\circ C$ ، باعث افزایش دمای چند گرم فلز B به میزان $10^\circ C$ می شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه فلزهای A و B با یکای $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ به ترتیب برابر با ۰/۲۵ و ۰/۹ است.)

متوسط

۱۳/۸۸ (۴)

۱۳۸/۸ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۸ (۱)

۲۴. بسته های سرمازا حاوی ۲۰۰ گرم آب و بسته کوچکی حاوی آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) به صورت گرد جامد می باشد. چند گرم آمونیوم نیترات در آب حل شود تا دمای آب از $21.35^\circ C$ به $2^\circ C$ برسد؟ (آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات $26 \frac{kJ}{mol}$ می باشد و ظرفیت گرمایی آب $4.2 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$ است.)

متوسط

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

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۲۵ (۱)

۲۵. اگر ظرفیت گرمایی یک مول آب، ۱۱ برابر ظرفیت گرمایی یک مول مس باشد؛ با ریختن ۱۰۰ گرم آب ۷۰ درجه سانتی گراد در یک ظرف مسی به جرم ۵۰۰ گرم و دمای $25^\circ C$ ، این دو ماده تقریباً در چه دمایی با یکدیگر هم دما می شوند؟ $(Cu = 64, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

متوسط

۹۴/۶ (۴)

۶۹/۴ (۳)

۴۹/۶ (۲)

۶۴/۹ (۱)

۲۶. از سوختن ۵۰ گرم شکلات که شامل ۵ درصد کربوهیدرات، ۱۰ درصد چربی و ۵ درصد پروتئین است. دمای ۵۰۰ گرم آب به اندازه $20^\circ C$ افزایش می یابد. به تقریب، چند درصد از گرمای حاصل از سوختن شکلات صرف افزایش دمای آب شده است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ و ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب برابر ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)

سخت

۱۰ (۴)

۳۱ (۳)

۱۲/۱۴ (۲)

۱۵/۲۷ (۱)

۲۷. یک قطعه ۵۰۰ گرمی از مس را که دمای آن برابر ۶۷ درجه سلسیوس است، در ظرفی دارای ۳۸۰ گرم آب با دمای $20^\circ C$ می اندازیم. دمای تعادل چند کلون خواهد بود؟ $(c_{\text{آب}} = 4.2 J/g \cdot ^\circ C$ و $c_{\text{مس}} = 0.38 J/g \cdot ^\circ C)$

سخت

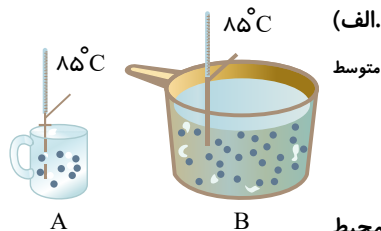
۳۷۳ (۴)

۲۷۳ (۳)

۳۹۸ (۲)

۲۹۸ (۱)

۲۸. با توجه به شکل‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ (نوع ماده در دو ظرف یکسان است). الف) میانگین انرژی جنبشی ذره‌ها در دو ظرف A و B ، متفاوت است.
ب) انرژی گرمایی و ظرفیت گرمایی ماده، در ظرف B بیشتر از A است.
پ) ظرفیت گرمایی ویژه ماده در ظرف A کمتر از ظرفیت گرمایی ویژه آن در ظرف B است.
ت) در شرایط یکسان، اگر دو ظرف A و B همزمان در محیطی با دمای $20^\circ C$ قرار گیرند، ظرف A زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.



- ۱) الف - پ - ت ۲) ب - پ ۳) ب - ت ۴) فقط پ - ت

۲۹. به جرم‌های متفاوتی از دو فلز M و M' مقدار یکسانی گرما داده شده است. اگر ظرفیت گرمایی ویژه فلز M ، $1/5$ برابر ظرفیت گرمایی ویژه فلز M' باشد و تغییر دمای فلز M' دو برابر تغییر دمای M باشد، نسبت جرم فلز M' به M کدام است؟ متوسط

- ۱) $1/33$ ۲) $1/5$ ۳) $0/75$ ۴) $0/33$

۳۰. گرمای انحلال پتاسیم هیدروکسید در آب برابر با $57/6$ کیلوژول بر مول است. قطعه‌ای از پتاسیم هیدروکسید جامد به جرم $11/76$ گرم را داخل یک ظرف آب حاوی 100 گرم آب $40^\circ C$ می‌اندازیم و به هم می‌زنیم تا کاملاً در آب حل شود، با فرض اینکه 80% گرمای انحلال تنها صرف افزایش دمای آب شود، دمای نهایی آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ ($c_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$; $K = 39$, $O = 16$, $H = 1$; $g \cdot mol^{-1}$) سخت

- ۱) $23/04$ ۲) $28/8$ ۳) $68/8$ ۴) $63/04$

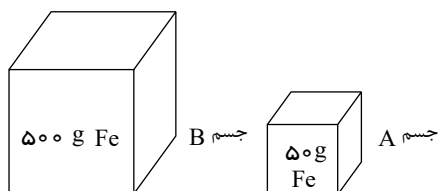
۳۱. به جرم یکسانی از فلزهای آلومینیوم و نقره به مقدار یکسانی گرما می‌دهیم. اگر دمای آلومینیوم به اندازه $20^\circ C$ افزایش یابد، میزان افزایش دمای نقره به تقریب برابر با چند درجه سلسیوس است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیوم و نقره به ترتیب برابر با $0/9$ و $0/236$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است). متوسط

- ۱) $76/3$ ۲) $20/1$ ۳) $53/2$ ۴) $67/2$

۳۲. کدام گزینه نادرست است؟ متوسط

- ۱) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.
۲) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
۳) تخم مرغ در شرایط یکسان در دمای $75^\circ C$ در روغن زیتون سریع‌تر از آب پخته می‌شود.
۴) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق، تنها به نوع ماده بستگی دارد و ظرفیت گرمایی ویژه O_2 بیشتر از CO_2 است.

۳۳. با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به دو قطعه آهن است، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟ ($c_{Fe} = 0/45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) متوسط



- ظرفیت گرمایی ویژه جسم B از ظرفیت گرمایی ویژه جسم A بیشتر است.
- ظرفیت گرمایی جسم B برابر است با: $225 J \cdot ^\circ C^{-1}$
- در دمای اتاق، میانگین انرژی جنبشی هر دو جسم برابر است.
- در شرایط یکسان، انرژی گرمایی جسم B بیشتر از جسم A است.
- ظرفیت گرمایی دو جسم در دمای یکسان، برابر است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۳۴. اگر ۲۲ گرم نمک A و ۵ گرم نمک B در ۲۰۰ گرم آب حل شوند؛ بدون آن که بین آن‌ها واکنشی اتفاق بیفتد؛ تمام گرمای آزاد شده از انحلال آن‌ها تنها توسط آب جذب می‌شود؛ تغییر دمای آب تقریباً چند درجهٔ سلسیوس خواهد بود؟

سخت
 $(A = ۱۱۰ \text{ گرم مولی نمک}, B = ۸۰ \text{ گرم مولی نمک}, g \cdot \text{mol}^{-1})$

$$\Delta H_{\text{انحلال نمک } A} = -۹۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{انحلال نمک } B} = -۴۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$c_{H_2O} = ۴,۲ \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$$

۲۴,۴ (۴)

۵۷,۳ (۳)

۴,۶ (۲)

۱۹,۵۲ (۱)

۳۵. در دمای 10°C ، ۰٫۵ مول کلسیم کلرید را در ۴۰ گرم آب به‌طور کامل حل می‌کنیم. در اثر این فرآیند، دمای محلول از 10°C درجهٔ سانتی‌گراد به 90°C درجهٔ سانتی‌گراد می‌رسد. برآثر انحلال هر مول کلسیم کلرید در آب، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

متوسط
 $(Ca = ۴۰, Cl = ۳۵,۵ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) (C_{H_2O} = ۴,۲, C_{CaCl_2} = ۰,۶۵ : \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1})$

۲۷,۳۴ (۴)

۱۶,۳۲ (۳)

۳۲,۶۵ (۲)

۱۳,۴۴ (۱)

۳۶. برای افزایش دمای ۸ گرم از ماده‌ای، از 10°C درجهٔ سلسیوس به 15°C درجهٔ سلسیوس به $14,۴ \text{ J}$ انرژی نیاز داریم. اگر برای افزایش دمای $0,۲۵$ مول از همین ماده به اندازهٔ 4°C به $17,۲۸ \text{ J}$ انرژی نیاز باشد؛ جرم مولی این ماده کدام است؟

متوسط

۵۲ (۴)

۴۸ (۳)

۳۶ (۲)

۱۲ (۱)

۳۷. در آزمایشی برای محاسبهٔ ظرفیت گرمایی گرماسنج، از بنزوئیک‌اسید ($C_6H_5O_2$) استفاده می‌کنند. g ۰٫۶۱ بنزوئیک‌اسید در گرماسنجی که حاوی ۱ کیلوگرم آب است سوزانده می‌شود. دمای گرماسنج و آب درون آن در این فرآیند $3,5^\circ \text{C}$ افزایش می‌یابد. ظرفیت گرمایی گرماسنج برحسب $\frac{J}{^\circ \text{C}}$ کدام است؟

$$(\Delta H^\circ_{\text{سوختن بنزوئیک اسید}} = ۳,۲۲ \times 10^3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}) (C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{ ظرفیت گرمایی ویژه آب} = ۴,۱۸۴ \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}})$$

۴۵۶ (۴)

۲۱۴ (۳)

۴۱۶ (۲)

۳۱۸ (۱)

۳۸. پاسخ جمله‌های (I) و (II) به ترتیب، و است.

(I) گرمای آزاد شده در یک واکنش، دمای ۹۰۰ گرم آب را به اندازهٔ 2° بالا می‌برد. اگر در شرایط یکسان از ۴۶۰ گرم اتانول با دمای 20° به جای آب استفاده کنیم. دمای پایانی چند درجهٔ سلسیوس خواهد شد؟ ($c_{H_2O} = ۴,۲ \text{ J/g}^\circ \text{C}$, $c_{\text{اتانول}} = ۲,۴۳ \text{ J/g}^\circ \text{C}$)

(II) جرم نقره، ۶۰ درصد بیشتر از جرم آلومینیوم و گرمای ویژهٔ نقره ۷۵ درصد کمتر از گرمای ویژهٔ آلومینیوم است. اگر به هر دو فلز گرمای یکسانی بدهیم؛ تغییر دمای آلومینیوم، چند برابر تغییر دمای نقره است؟

۰٫۴ - ۲۴,۸ (۴)

۰٫۶ - ۲۶,۸ (۳)

۰٫۴ - ۲۶,۸ (۲)

۰٫۶ - ۲۴,۸ (۱)

۳۹. چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی (با جرم و سطح یکسان) که دمای آن‌ها 55°C است، در محیطی با دمای 25°C قرار دهیم، تکهٔ نان با محیط زودتر هم‌دمای می‌شود.

ب) در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانهٔ کمتری نسبت به چربی وجود دارد، به همین دلیل واکنش‌پذیری کمتری نیز دارد.

پ) دما، هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در گرما در دو جسم جاری می‌شود.

ت) از میان دو جسم مختلف با جرم یکسان، به ازای دادن گرمای یکسان، ماده‌ای که ظرفیت گرمایی ویژهٔ بیشتری دارد، افزایش دمای کمتری پیدا می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

جاری شدن انرژی - آنتالپی جاری شدن انرژی گرمایی

۴۰. در فرایند خوردن یک لیوان شیر گرم 65°C ، اگر شیر را به عنوان سامانه و بدن را به عنوان محیط در نظر بگیریم؛ در این فرایند انرژی از جریان یافته و دمای سامانه می‌یابد و Q دارای علامت است.

متوسط

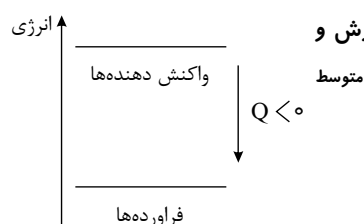
- ۱) سامانه به محیط - کاهش - منفی ۲) محیط به سامانه - افزایش - مثبت ۳) سامانه به محیط - کاهش - مثبت ۴) محیط به سامانه - کاهش - منفی

متوسط

۴۱. کدام، گزینه نادرست است؟

- ۱) یکای رایج دما با یکای دما در SI ، تفاوت دارد.
۲) روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.
۳) باتوجه به فرآیند: 1 g اتانول (45°C) $\xrightarrow{980\text{ J}}$ 1 g اتانول (5°C)، ظرفیت گرمایی این نمونه اتانول $\frac{J}{^{\circ}\text{C}}$ $2,745$ است.
۴) در فرآیند هم‌دما شدن بستنی در بدن، $Q > 0$ و فرایند، گرماگیر محسوب می‌شود.

۴۲. تغییر انرژی در چه تعداد از پدیده‌های زیر را می‌توان توسط نمودار داده‌شده نمایش داد؟ الف) فرایند گوارش و سوخت و ساز مواد غذایی در بدن



ب) قرار گرفتن بستنی خنک در دمای محیط اتاق

پ) فرایند تبدیل $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ در یخچال صحرایی

ت) فرایند اکسایش گلوکز

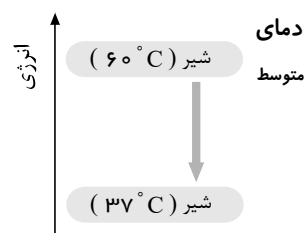
- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

متوسط

۴۳. در ارتباط با فرایند هم‌دما شدن بستنی با بدن، عبارت کدام گزینه درست است؟ (بستنی را سامانه در نظر بگیرید).

- ۱) جاری شدن انرژی از سامانه به محیط پیرامون با کاهش میانگین انرژی جنبشی ذرات سامانه همراه است.
۲) بخش عمده انرژی موجود در بستنی، هنگام فرایند هم‌دما شدن به بدن ما می‌رسد.
۳) تغییر سطح انرژی سامانه در این فرایند با گوارش و سوخت و ساز بستنی در بدن مشابه است.
۴) علامت تغییر سطح انرژی در این فرایند با معکوس تغییر سطح انرژی فرایند اکسایش گلوکز (سامانه) در بدن است.

۴۴. با توجه به نمودار زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ آ) با جاری شدن انرژی از سامانه به محیط، انرژی و دمای سامانه کاهش می‌یابد.



ب) علامت Q برای این سامانه مشابه با فرآیند گوارش و سوخت‌وساز بستنی در بدن و منفی است.

پ) تغییر دما در آن صفر است؛ بنابراین در این فرآیند انرژی مبادله نمی‌شود.

ت) الگوی نوشتاری این فرایند به صورت زیر است:

شیر (37°C) $\rightarrow$ گرما + شیر (60°C)

- ۱) آ، ب ۲) آ، پ ۳) ب، ت ۴) ت، پ

متوسط

۴۵. همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- ۱) در شرایط یکسان، تکه‌ای نان نسبت به تکه‌ای سیب‌زمینی ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد.
۲) در فرایند خوردن شیر گرم علامت Q و $\Delta\theta$ یکسان است.
۳) بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرایند گوارش و سوخت‌وساز به بدن می‌رسد.
۴) در فرایند سوخت‌وساز شیر در بدن، با اینکه دما ثابت است، اما باز هم میان سامانه و محیط پیرامون، انرژی دادوستد می‌شود.

۴۶. گرمای سوختن مولی پروپان برابر ۲۲۰۰ کیلوژول بر مول است. برای افزایش دمای ۲۰ تن آب با دمای $25^{\circ}C$ به $75^{\circ}C$ باید چند گرم پروپان سوزانده شود، در حالی که ۲۰ درصد از انرژی حاصل تلف شده و جذب آب نمی‌شود؟ (گرمای ویژه آب $4.2 J/g^{\circ}C$)
($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

۶۷۲ (۴)

۱۰۵۰ (۳)

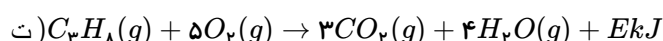
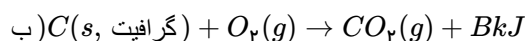
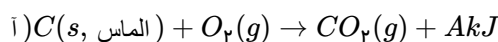
۸۴۰ (۲)

۱۶۸ (۱)

ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر

۴۷. با توجه به فرایندهای زیر، نسبت A به B از یک بوده و به جای E باید عدد قرار گیرد.

متوسط



۲۱۳۲، بیشتر (۴)

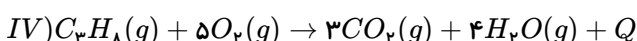
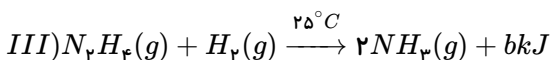
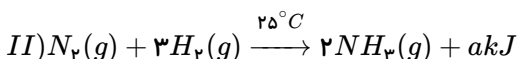
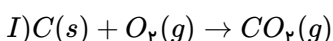
۲۰۴۴، کمتر (۳)

۲۰۴۴، بیشتر (۲)

۲۱۳۲، کمتر (۱)

۴۸. با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟

متوسط



۱) اگر در واکنش I از الماس یا گرافیت با جرم یکسان استفاده شود، در پایداری فراورده تفاوتی ایجاد نمی‌شود.

۲) پایداری واکنش‌دهنده‌ها، در واکنش II از واکنش III بیشتر است.

۳) اگر در واکنش IV حالت فیزیکی آب مایع باشد، مقدار گرمای آزاد شده از Q بیشتر خواهد بود.

۴) در واکنش I ، پایداری مواد واکنش‌دهنده کمتر از فراورده و مقدار b کوچک‌تر از a است.

۴۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

آ) تغییر آنتالپی واکنش هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون مبادله می‌شود.

ب) در واکنش‌های گرماگیر، علامت Q مثبت است و پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

پ) شیمی‌دان‌ها به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل ذرات سازنده ماده، محتوای انرژی یا آنتالپی آن ماده گویند.

ت) با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی گرمایی وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰. کدام گزینه درست است؟

سخت

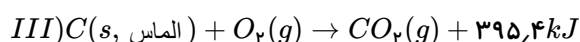
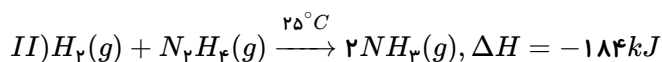
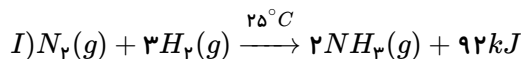
۱) اکسایش گلوکز در بدن گرماده است و چون گرمای آزاد شده بلافاصله به محیط پیرامون داده می‌شود، دمای بدن به صورت محسوس تغییر می‌کند.

۲) از آنجایی که واکنش: $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ گرماده است، دمای فراورده‌ها بیشتر از دمای واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.

۳) واکنش: $A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g) + Q$ گرماده است و با تغییر حالت فیزیکی مواد، تغییری در گرمای آزاد شده ایجاد نمی‌شود.

۴) شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.

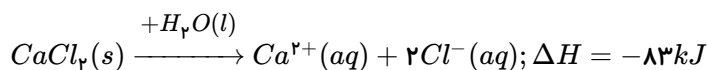
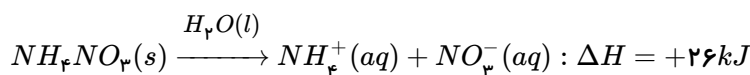
۵۱. با توجه به واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



- اگر در واکنش (III)، به جای الماس از گرافیت استفاده شود، گرمای آزادشده بیشتر است.
- اگر در واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب ۶٫۸ گرم و ۳٫۴ گرم آمونیاک تولید شود، گرمای آزادشده در دو واکنش با هم یکسان خواهد بود.
- پایداری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) از واکنش (II) کمتر است.
- اگر در واکنش (II) آمونیاک مایع تولید شود، مقدار عددی ΔH واکنش منفی‌تر می‌شود.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۵۲. با توجه به معادله واکنش‌های زیر، اگر مخلوطی به نسبت‌های جرمی یکسان از آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید را در مقدار کافی آب حل کنیم، دمای آب چگونه تغییر می‌کند و اگر جرم مخلوط برابر ۸۸٫۸ گرم باشد، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($CaCl_2 = 111, NH_4NO_3 = 80 : g \cdot mol^{-1}$)



۱) افزایش می‌یابد - ۱۸٫۷۷ ۲) افزایش می‌یابد - ۲۲٫۸ ۳) کاهش می‌یابد - ۱۸٫۷۷ ۴) کاهش می‌یابد - ۲۲٫۸

۵۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

- گرافیت در مقایسه با الماس پایدارتر است.
- گرمای حاصل از سوختن مقادیری به جرم یکسان از الماس و گرافیت با یکدیگر برابر است.
- واکنش تولید اوزون از اکسیژن برخلاف واکنش اکسایش گلوکز، گرماگیر است.
- گرما را می‌توان هم‌ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.
- انجام واکنش‌های شیمیایی، سبب ایجاد تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای در انرژی پتانسیل مواد شرکت‌کننده در واکنش می‌شود.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

متوسط

۵۴. چند مورد از مطالب زیر صحیح بیان نشده‌اند؟

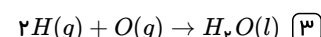
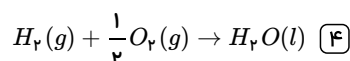
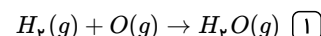
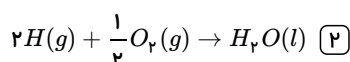
(آ) داد و ستد گرما با محیط پیرامون از ویژگی‌های بنیادی همه واکنش‌های شیمیایی است؛ اما ایجاد نور و صدا از ویژگی‌های همه واکنش‌های شیمیایی نیست.

- (ب) در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، تعداد مول گازی فراورده‌ها، دو برابر تعداد مول گازی واکنش‌دهنده‌ها است.
- (پ) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.
- (ت) ذرات سازنده ماده با یکدیگر برهم‌کنش دارند و افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل هم هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) صفر

متوسط

۵۵. کدام واکنش گرمای بیشتری آزاد می‌کند؟



متوسط

۵۶. کدام گزینه درست است؟

- ۱) واکنش اکسایش گلوکز با آزاد شدن انرژی همراه است؛ بنابراین با انجام این فرآیند دمای بدن افزایش می‌یابد.
- ۲) یک ویژگی بنیادی در اغلب واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است.
- ۳) گرمای آزاد یا جذب‌شده در هر واکنش شیمیایی به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.
- ۴) در واکنش اکسایش گلوکز، سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است؛ بنابراین فرآورده‌ها ناپایدارترند.

متوسط

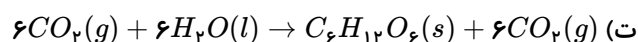
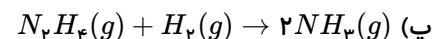
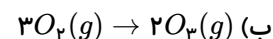
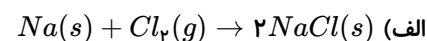
۵۷. قدر مطلق آنتالپی از کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



مفاهیم آنتالپی

متوسط

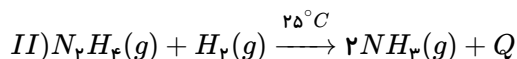
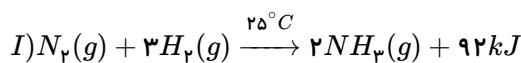
۵۸. علامت ΔH واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، قرینه علامت ΔH فرایندهای و است.



- ۱) الف و پ ۲) ب و ت ۳) پ و ت ۴) الف و ب

متوسط

۵۹. در ارتباط با دو واکنش زیر، کدام گزینه نادرست است؟



۱) مقدار Q در معادله واکنش (II)، بزرگتر از $92kJ$ است.

۲) واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) کمتر از واکنش‌پذیری فراورده‌ها است.

۳) به ازای واکنش کامل ۵۶ لیتر از واکنش‌دهنده‌های واکنش (I) که با حجم مولی 22.4 با نسبت استوکیومتری وارد ظرف واکنش شده‌اند، 75.5 کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

۴) پایداری مواد واکنش‌دهنده در واکنش (I) بیشتر از پایداری مواد واکنش‌دهنده در واکنش (II) است.

متوسط

۶۰. کدام گزینه درست است؟

۱) شیمی‌دان‌ها به مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل ذرات سازنده یک نمونه ماده، محتوای انرژی یا آنتالپی آن ماده گویند.

۲) اگر شمار مول‌ها و نوع واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در دو واکنش شیمیایی یکسان باشد، ΔH آنها همواره یکسان است.

۳) از آنجا که داد و ستد انرژی در واکنش‌ها همواره به‌صورت گرما ظاهر می‌شود، تغییر آنتالپی واکنش هم‌ارز با Q_P است.

۴) علامت ΔH در فرایندهای فتوسنتز، تصعید برخلاف تولید گاز اوزون مثبت است.

۶۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

• از آنجا که داد و ستد انرژی در واکنش‌ها همواره به‌صورت گرما ظاهر می‌شود، تغییر آنتالپی واکنش‌ها در فشار ثابت هم‌ارز Q_P است.

• گرمای جذب یا آزادشده در هر واکنش شیمیایی به‌طور عمده وابسته به تفاوت انرژی گرمایی بین مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

• گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت به نوع، مقدار مواد واکنش‌دهنده و نوع فراورده و حالت فیزیکی آنها بستگی دارد.

• برای یک واکنش شیمیایی اغلب به‌جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می‌رود.

• مقدار عددی ΔH یک فرایند، بزرگی آن را نشان می‌دهد و علامت مثبت و منفی به ترتیب نشان‌دهنده گرماده و گرماگیر بودن آن است.

- ۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج

۶۲. چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

متوسط

(الف) شیمی‌دان‌ها انرژی کل یک سامانه را در دما و فشار اتاق هم ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن می‌دانند.

(ب) داد و ستد انرژی در واکنش‌ها اغلب به صورت گرما ظاهر می‌شود.

(پ) مقدار عددی ΔH یک فرایند بزرگی آن را نشان می‌دهد و علامت مثبت و منفی به ترتیب نشان‌دهنده گرماگیر بودن آن است.

(ت) برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می‌رود.

۲ (۴)

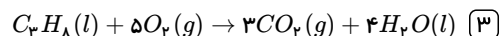
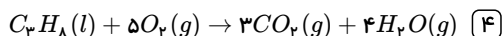
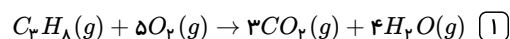
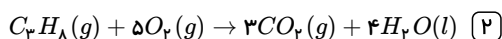
۴ (۳)

۳ (۲)

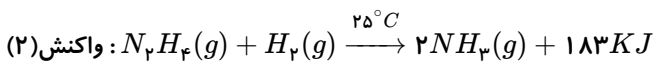
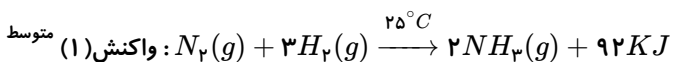
۱ (۱)

متوسط

۶۳. از سوختن یک مول پروپان، مطابق کدام واکنش زیر، گرمای کمتری آزاد می‌شود؟



۶۴. با توجه به واکنش‌های زیر:



مواد واکنش دهنده در واکنش ناپایدارتر می‌باشند، تفاوت انرژی تولید شده در هر واکنش، به طور عمده به علت اختلاف در

واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها است و به ازای مصرف ۶٫۴ گرم هیدرازین مطابق واکنش (۲)، کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

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

۱، انرژی جنبشی، ۳۶٫۶ (۴)

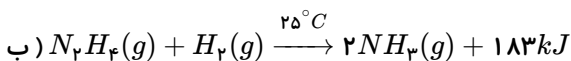
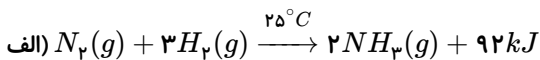
۲، انرژی پتانسیل، ۱۸٫۳ (۳)

۱، انرژی جنبشی، ۱۸٫۳ (۲)

۲، انرژی پتانسیل، ۳۶٫۶ (۱)

سخت

۶۵. درباره دو واکنش زیر، کدام مقایسه نادرست است؟



(۱) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مولکول $N_2H_4(g)$ بیشتر از مولکول $N_2(g)$ است، به همین دلیل مولکول $N_2H_4(g)$ پایدارتر است.

(۲) نمودار انرژی برای هر دو واکنش نزولی است، زیرا هر دو واکنش گرماده هستند.

(۳) سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (الف)، کمتر از واکنش (ب) است.

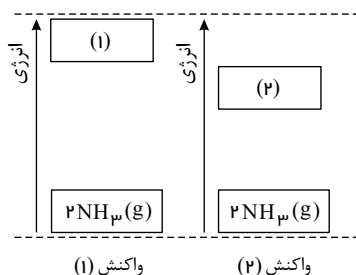
(۴) ΔH واکنش (ب) کمتر از ΔH واکنش (الف) است.

متوسط

۶۶. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) اگر محتویات درون یخچال صحرایی را سامانه در نظر بگیریم، علامت ΔT و Q هر دو منفی خواهد بود.

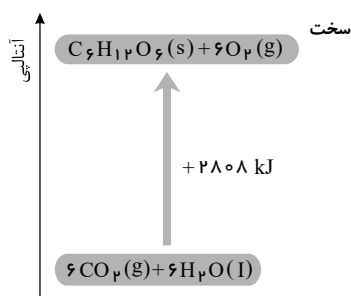
(۲)



فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن با جذب انرژی همراه است، در حالی که گوارش و سوخت‌وساز آن با آزاد شدن انرژی همراه است.

(۳) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

(۴) تفاوت آنتالپی در دو واکنش روبه‌رو تنها به دلیل انجام آن‌ها در شرایط دمایی متفاوت است.



۶۷. با توجه به نمودار، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* محتوای انرژی فراورده‌ها از محتوای انرژی واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

* از اکسایش 0.2 مول گلوکز، مقدار 561.6 kJ انرژی آزاد می‌شود.

* در این فرایند، به ازای مصرف 6.72 لیتر گاز CO_2 در شرایط STP ، مقدار 140.4 kJ انرژی مصرف می‌شود.

* تفاوت مجموع آنتالپی 6 مول گاز CO_2 و 6 مول آب با یک مول گلوکز برابر 2808 kJ می‌باشد.

۲ مورد

۱ مورد

۴ مورد

۳ مورد

متوسط

۶۸. عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

۱ در شرایط یکسان، مقدار گرمای حاصل از تشکیل یک مول آب در حالت مایع کمتر از مقدار گرمای حاصل از تشکیل یک مول بخار آب از عناصر سازنده آن است.

۲ در فرآیند گوارش مواد غذایی در بدن به فراورده‌ها، ضمن انجام واکنشی با $\Delta H < 0$ و مبادله گرما بین محیط و سامانه، دمای سامانه ثابت می‌ماند.

۳

تغییر آنتالپی فرایند انجام‌شده در یخچال صحرایی، همانند تشکیل اکسید گازی بی‌رنگ عنصر نیتروژن از اکسید گازی قهوه‌ای‌رنگ عنصر نیتروژن، کوچک‌تر از صفر می‌باشد.

۴ در یک واکنش گرماگیر، هر چه فراورده‌ها ناپایدارتر و واکنش دهنده‌ها پایدارتر باشند، مقدار آنتالپی واکنش کوچک‌تر خواهد بود.

متوسط

۶۹. در مورد واکنش اکسایش گلوکز کدام گزینه نادرست است؟

۱ مجموع آنتالپی فرآورده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی واکنش دهنده‌ها است.

۲ پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌هاست.

۳ مجموع آنتالپی پیوند در فرآورده‌ها کمتر از واکنش دهنده‌هاست.

۴ با انجام این واکنش در بدن، H_2O به حالت مایع تولید خواهد شد.

۷۰. توضیحات ارائه‌شده در چه تعداد از واکنش‌های زیر درست است؟

آ $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$: واکنشی با آنتالپی منفی که در یخچال صحرایی انجام می‌شود.

ب $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$: در این واکنش آنتالپی ماده فرآورده بیشتر از واکنش دهنده است.

پ $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \xrightarrow{37^\circ C} 6CO_2(g) + 6H_2O(l)$: انجام این واکنش در بدن با کاهش سطح انرژی مواد و ثابت ماندن میانگین تندی ذرات همراه است.

ت $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$: با انجام این واکنش سامانه گازی پررنگ‌تر می‌شود.

۴

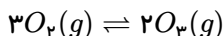
۳

۲

۱

متوسط

۷۱. در رابطه با واکنش روبه‌رو که در آن به‌ازای تولید یک مول گاز اوزون، 143 kJ انرژی مبادله می‌شود، کدام گزینه صحیح است؟



۱ آنتالپی واکنش رفت برابر -286 kJ است.

۲ اندازه آنتالپی واکنش در جهت برگشت بیشتر از جهت رفت است.

۳ مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده کمتر از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده است.

۴ به‌ازای تشکیل یک مول O_3 ، به‌تقریب 95.33 kJ گرما جذب می‌شود.

متوسط

۷۲. کدام گزینه درست است؟

۱ علامت آنتالپی واکنش فتوسنتز با علامت آنتالپی واکنش سوختن متان مشابه است.

۲ مقدار عددی آنتالپی واکنش $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ در جهت رفت بیشتر از جهت برگشت است.

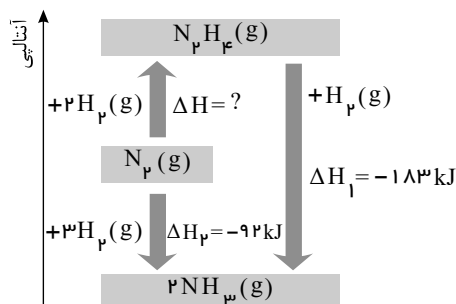
۳ هر مول گاز دی‌نیتروژن تترااکسید با جذب گرما از محیط به 2 مول گاز نیتروژن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.

۴ با انجام هر واکنش شیمیایی، مواد با محتوای انرژی کمتر به موادی با محتوای انرژی بیشتر تبدیل می‌شوند.

۷۳. مطابق نمودار زیر، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) تهیه آمونیاک به روش هابر، از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دو مرحله‌ای است و در شرایط یکسان، هیدرازین پایدارتر از آمونیاک است.

(ب) ۱۸۳ کیلوژول گرما از واکنش گازهای هیدرازین و هیدروژن برای تولید ۳۴ گرم گاز آمونیاک، آزاد می‌شود. ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
(پ) تفاوت مقدار گرمای لازم برای تشکیل یک مول گاز هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن، با بزرگی ΔH_f برابر با ۱ کیلوژول است.



- ۱ فقط آ و ب،
۲ فقط ب و پ،
۳ فقط آ و ب،
۴ آ، ب و پ،

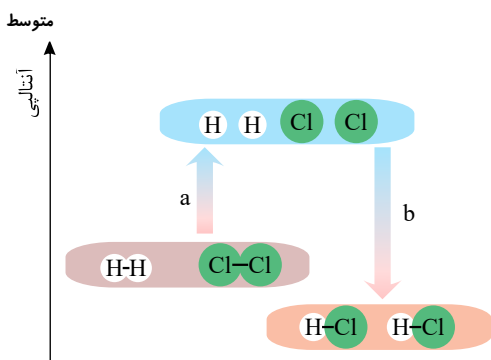
۷۴. با توجه به نمودار داده‌شده، کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟ (الف) در بالاترین

سطح انرژی نمودار، هر کدام از اتم‌ها دارای یک الکترون جفت‌نشده در لایه ظرفیت خود هستند.

(ب) فراورده‌ای واکنش قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب است.

(پ) مقدار گرمای مبادله‌شده در این واکنش برای تولید هر مول HCl برابر $\frac{a+b}{2}$ است.

(ت) این واکنش همانند فرایند فتوسنتز، با کاهش سطح انرژی فراورده‌ها همراه است.



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

۷۵. با فرض اینکه گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب دو برابر گرمای تبخیر مولی آمونیاک باشد، ترتیب مقدار گرمای حاصل از واکنش‌های (آ) تا (ت) در کدام گزینه به‌درستی ارائه شده است؟

متوسط

- (آ) $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(g)$
(پ) $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$
(ب) $4NH_3(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$
(ت) $4NH_3(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(g)$
- ۱ ب < پ < ت < آ
۲ پ < ب < آ < ت
۳ پ < آ < ب < ت
۴ ت < ب < آ < پ

متوسط

۷۶. عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
۲ تغییر آنتالپی هر واکنش هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون مبادله می‌کند.
۳ واکنش تهیه هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر در دمای $25^\circ C$ گرماگیر است.
۴ شیمی‌دان‌ها به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر می‌گویند.

مسائل آنتالپی (گرمای) واکنش

۷۷. اگر از واکنش CO_2 حاصل از سوختن کامل اتانول در شرایط STP ، با مقدار کافی کلسیم اکسید در شرایط مناسب، ۱۲۰ گرم کلسیم کربنات با بازده ۷۵٪ تولید شده باشد، گرمای آزادشده در واکنش سوختن اتانول، دمای ۲ کیلوگرم آلومینیم را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟

سخت

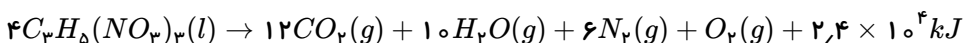
($C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}, c_{Al} = 0.9 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)



- ۱ ۶۰۸
۲ ۱۲۱٫۶
۳ ۱۲۱۶
۴ ۶۰٫۸

۷۸. اگر ۱۱۳٫۵ گرم نیتروگلیسرین با خلوص ۸۰ درصد طبق واکنش زیر با بازده ۵۰ درصد تجزیه شود، گرمای حاصل از آن چند کیلوژول است؟

متوسط $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$



۷۵۰۰ (۴)

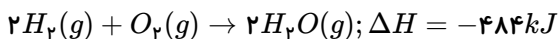
۴۸۰۰ (۳)

۱۸۷۵ (۲)

۱۲۰۰ (۱)

۷۹. با توجه به واکنش زیر، نسبت جرم اکسیژن به جرم هیدروژن در مخلوطی از آنها برابر چند باشد تا گرمای حاصل از واکنش بتواند دمای ۲ کیلوگرم

اتانول را از دمای $24^\circ C$ تا $32^\circ C$ افزایش دهد؟ $(C = 1, H = 1 : g \cdot mol^{-1}, c_{(اتانول)} = 2,42 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1})$ متوسط



۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۸۰. اگر آنتالپی سوختن متانول و پروپین به ترتیب برابر $-775,2$ و -1938 کیلوژول بر مول باشد، انرژی آزاد شده به ازای تولید دو مول

کربن دی اکسید در واکنش سوختن متانول چند برابر انرژی آزاد شده به ازای تولید یک مول کربن دی اکسید در واکنش سوختن پروپین است؟ متوسط

۳ (۴)

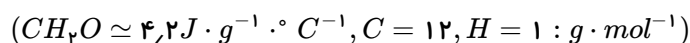
۲٫۴ (۳)

۱٫۵ (۲)

۱٫۲ (۱)

۸۱. در صورتی که ارزش سوختی اتان (C_2H_6) برابر $52 kJ \cdot g^{-1}$ باشد، با گرمای حاصل از سوختن نیم مول از آن به تقریب چند گرم آب را می توان

در فشار $1 atm$ و دمای اتاق به نقطه جوش رساند؟ متوسط



۴۶۷۲ (۴)

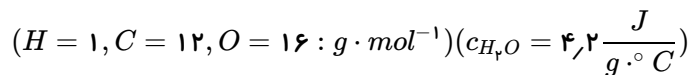
۴۲۶۷ (۳)

۲۷۶۴ (۲)

۲۴۷۶ (۱)

۸۲. اگر آنتالپی سوختن اتان در دمای $28^\circ C$ برابر $1560 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، به تقریب چند گرم گاز کربن دی اکسید باید تولید شود تا با گرمای آزاد

شده در این واکنش بتوان دمای 100 گرم آب را به اندازه $25^\circ C$ افزایش داد؟ متوسط



۶ (۴)

۰٫۶ (۳)

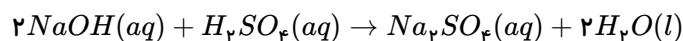
۱۲ (۲)

۱٫۲ (۱)

۸۳. $100 mL$ محلول $0,3 mol \cdot L^{-1}$ سدیم هیدروکسید با چگالی $1,2 g \cdot mL^{-1}$ را با $84 mL$ محلول H_2SO_4 با چگالی $1,25 g \cdot mL^{-1}$ را در

یک گرماسنج لیوانی به طور کامل با یکدیگر خنثی می کنیم. اگر دمای محلول $2^\circ C$ بالا رود و ظرفیت گرمایی ویژه محلول $4 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ باشد،

آنتالپی واکنش روبه رو بر حسب کیلوژول کدام است؟ سخت



-۱۲۰ (۴)

-۱۰۰ (۳)

-۸۰ (۲)

-۴۰ (۱)

۸۴. به ازای مصرف ۲ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $2,8 g \cdot L^{-1}$ در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92 kJ$ با بازده ۷۵٪،

می توان نتیجه گرفت که کیلوژول گرما می شود. $(N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ متوسط

۱۸٫۴ kJ مصرف (۴)

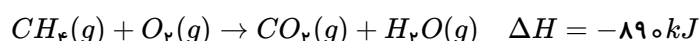
۱۸٫۴ kJ آزاد (۳)

۱۳٫۸ kJ مصرف (۲)

۱۳٫۸ kJ آزاد (۱)

۸۵. باتوجه به واکنش زیر (معادله واکنش موازنه شود)، هرگاه مخلوطی به حجم ۷٫۶ لیتر از گازهای متان و اکسیژن بر اثر جرقه با یکدیگر واکنش کامل

دهند، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر ۲۲٫۸ لیتر در نظر بگیرید.) متوسط



۱۰۵٫۴ (۴)

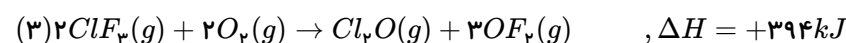
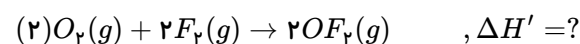
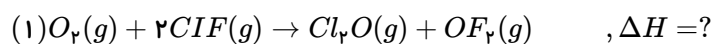
۱۰۱٫۱ (۳)

۹۸٫۹ (۲)

۹۶٫۷ (۱)

۸۶. واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید. اگر در واکنش (۱) به‌ازای مصرف $10 \times 2,408$ مولکول اکسیژن، $6,72$ کیلوژول گرما از محیط گرفته شود و به کمک گرمای آزادشده در واکنش $F_2 + ClF \rightarrow ClF_3$ در اثر مصرف $1,9$ گرم $F_2(g)$ بتوان دمای $2,5kg$ نیکل را $6^\circ C$ افزایش داد، $\Delta H(O - F)$ کدام است؟
سخت

$$\Delta H(O = O) = 494 kJ \cdot mol^{-1}, \Delta H(F - F) = 155 kJ \cdot mol^{-1}, F = 19 g \cdot mol^{-1}, c_{Ni} = 0,45 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$$



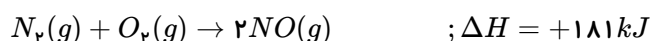
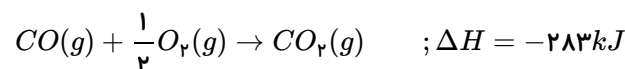
۲۱۲ [۴]

۱۷۱ [۳]

۲۴۸ [۲]

۱۹۰ [۱]

۸۷. باتوجه به واکنش‌های زیر، اگر $500 mL$ گاز کربن مونوکسید با مقدار کافی گاز نیتروژن مونوکسید واکنش دهد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟
سخت (چگالی گاز CO را در دمای واکنش برابر $1,4 g \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید و $C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۱,۸۶۷۸ [۴]

۹,۳۳۷۵ [۳]

۹۳,۳۷۵ [۲]

۱۸,۶۷۵ [۱]

۸۸. در واکنش $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ به‌ازای مصرف $7,5$ لیتر گاز اتن در دمای اتاق، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی سوختن گازهای اتن، اتان و هیدروژن به‌ترتیب برابر $-1410, -1560, -286$ کیلوژول بر مول است و حجم مولی گازها در دمای اتاق برابر با 25 لیتر بر مول در نظر گرفته شود).
متوسط

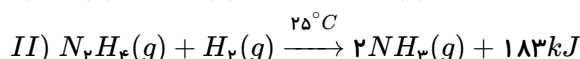
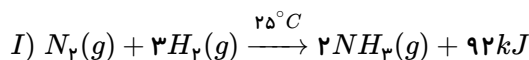
۱۳۶ [۴]

۱۰۲۰ [۳]

۴۰,۸ [۲]

۴۵,۱ [۱]

۸۹. کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
متوسط



[۱] به‌ازای مصرف $3,36$ لیتر گاز H_2 در شرایط STP ، تفاوت گرمای آزادشده در واکنش (II) نسبت به واکنش (I) $13,65$ کیلوژول است.

[۲] مقدار گرمای آزادشده به‌طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

[۳] واکنش‌دهنده‌های واکنش (I) نسبت به واکنش (II) همانند گرافیت نسبت به الماس، پایدارتر هستند.

[۴] در واکنش (I)، به‌ازای تولید $27,2$ گرم آمونیاک، $73,6$ کیلوژول انرژی مبادله می‌شود.

۹۰. گرمای آزادشده در واکنش ترمیت با مصرف $14,8$ گرم آلومینیم، می‌تواند $812,8$ گرم ید را تصعید کند. ΔH واکنش ترمیت به تقریب چند kJ است؟ (آنتالپی تصعید ید برابر $62,5 kJ \cdot mol^{-1}$ است؛ $I = 127, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)
متوسط

-۷۳۰ [۴]

-۱۴۶۰ [۳]

-۳۴۷ [۲]

-۶۹۴ [۱]

۹۱. در یک گرماسنج لیوانی مقدار $1,6$ گرم NH_4NO_3 را وارد می‌کنیم. اگر درون گرماسنج 75 گرم آب با دمای اولیه $25^\circ C$ وجود داشته باشد، پس از انحلال کامل آمونیوم نیترات، دمای مجموعه به $23,32^\circ C$ می‌رسد. گرمای جذب‌شده به‌ازای انحلال یک مول NH_4NO_3 تقریباً چند کیلوژول است؟
متوسط ($H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه مخلوط $4,18 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ فرض شود).

۵۳۱ kJ [۴]

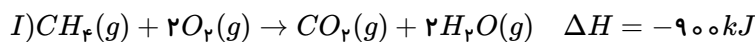
۵۳,۱ kJ [۳]

۲۶,۹ kJ [۲]

۲۶۹ kJ [۱]

۹۲.

اگر ۵۰ درصد از گرمای حاصل از واکنش I برای انجام واکنش II استفاده شود، چند گرم متان باید بسوزد تا ۲٫۵ کیلوگرم کلسیم کربنات به طور کامل تجزیه شود؟ ($H = 1, O = 16, C = 12, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)



سخت ۱۶ (۴) ۳۲۰ (۳) ۱۶۰ (۲) ۸۰ (۱)

۹۳. کدام یک از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

(۱) گروه عاملی موجود در ساختار زردچوبه و میخک یکسان است و ترکیب آلی سازنده دارچین همانند ترکیب آلی سازنده گشنیز آروماتیک است.

(۲) ارزش سوختی اتان از ارزش سوختی متان بیش تر است.

(۳) گرمای مرحله اول فرایند هابر برخلاف فرایند تولید CO از C به طور مستقیم قابل اندازه گیری نمی باشد.

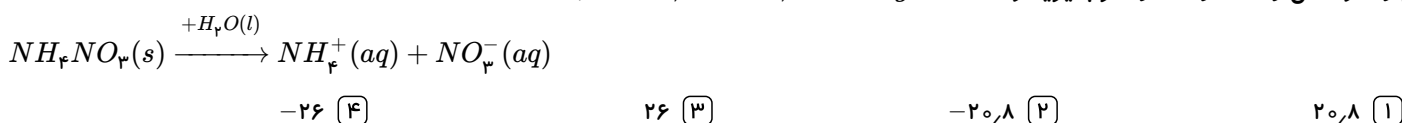
(۴) گرمای سوختن ۲ گرم مولکول هیدروژن به اندازه $436 kJ$ کمتر از گرمای سوختن ۲ گرم اتم هیدروژن است. ($\Delta H(H-H) = 436 kJ \cdot mol^{-1}$)

۹۴. مقدار ۱٫۰۸ گرم منیزیم سولفات را در یک گرماسنج لیوانی که شامل ۴۵۰ میلی لیتر آب است، حل می کنیم. اگر دمای محلول ۰٫۴۳ کلون زیاد شود، آنتالپی انحلال منیزیم سولفات به تقریب برابر چند کیلوژول بر مول

است؟ ($H = 1, O = 16, Mg = 24, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)
محلول $c, 10 J \cdot ^\circ C^{-1}$ گرماسنج C و چگالی آب $(1 g \cdot mL^{-1})$

سخت ۵٫۹۴ (۴) ۳۰۵٫۳ (۳) ۰٫۷۵ (۲) ۹۰٫۸ (۱)

۹۵. اگر با انحلال ۶۴ گرم آمونیوم نیترات مطابق معادله واکنش زیر در آب، ۱۵٫۶ کیلوژول مصرف شده باشد، ΔH واکنش برابر چند کیلوژول است؟ (بازده واکنش را ۷۵ درصد در نظر بگیرید و $H = 1, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



آنتالپی پیوند و میانگین آن تعریف آنتالپی پیوند و مفاهیم آن

۹۶. چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف) به انرژی لازم برای شکستن پیوندهای موجود یک مول ماده گازی دو اتمی و تبدیل آن به یونهای گازی جدا از هم آنتالپی پیوند می گویند. متوسط

ب) آنتالپی پیوند O_2 معادل گرمای مبادله شده در واکنش $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$ است.

پ) در آزمایشگاه، با شکستن یک مول پیوند $H-C$ و تبدیل آن به یک مول اتم C و یک مول اتم H گازی، میانگین آنتالپی پیوند $H-C$ را محاسبه می کنند.

ت) آنتالپی پیوندهای $C=C$ و $C \equiv C$ به ترتیب از دو و سه برابر آنتالپی پیوند $C-C$ ، کوچک تر هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷. با توجه به میانگین آنتالپی پیوندهای داده شده در جدول زیر، می توان نتیجه گرفت که با افزایش ، آنتالپی پیوند می یابد و با بیشتر شدن ، آنتالپی پیوند پیدا می کند. متوسط

پیوند	$C-H$	$N-N$	$Cl-Cl$	$O-H$	$N \equiv N$
میانگین آنتالپی پیوند ($\frac{kJ}{mol}$)	۴۱۵	۱۵۹	۲۴۳	۴۶۳	۹۴۵

(۲) چندگانگی پیوند - افزایش - شعاع اتم ها - افزایش

(۱) شعاع اتم ها - کاهش - چندگانگی پیوند - افزایش

(۴) چندگانگی پیوند - کاهش - شعاع اتم ها - کاهش

(۳) شعاع اتم ها - افزایش - چندگانگی پیوند - کاهش

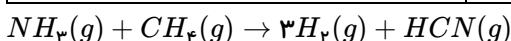
۹۸. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- متوسط
- آنتالپی واکنش $H_2(g) + Br_2(l) \rightarrow 2HBr(g)$ را می‌توان به کمک آنتالپی پیوندها به دست آورد.
 - به کار بردن آنتالپی پیوندها برای تعیین ΔH واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوت آشکار نشان می‌دهد.
 - آنتالپی واکنش: $N-H(g) + 2H(g) \rightarrow NH_3(g)$ معادل با « $2\Delta H(N-H)$ » است.
 - ترتیب مقایسه آنتالپی پیوندها به صورت: « $N \equiv N > H-F > H-Cl$ » درست است.

صفر (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴)

۹۹. با توجه به داده‌های جدول زیر، بر اثر مصرف ۳٫۲ گرم متان، چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟

پیوند	$N-H$	$C-H$	$H-H$	$C \equiv N$
آنتالپی پیوندها ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۹۰	۴۱۵	۴۳۶	۸۹۰



۲۸٫۳ (۱) ۳۴٫۶ (۲) ۴۳٫۴ (۳) ۵۲٫۵ (۴)

۱۰۰. کدام گزینه نادرست است؟

- متوسط
- (۱) آنتالپی پیوند $C=C$ ، از دو برابر آنتالپی پیوند $C-C$ کمتر است.
 - (۲) ترتیب مقایسه میانگین آنتالپی پیوندها به صورت $C \equiv C > N \equiv N > O=O$ درست است.
 - (۳) آنتالپی واکنش: $H_2O(g) \rightarrow 2H(g) + O(g)$ ، دو برابر میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ است.
 - (۴) در مولکول‌های گازی مانند NH_3 ، H_2O و CH_4 ، به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از به کار بردن واژه آنتالپی پیوند است.

۱۰۱. اگر ΔH واکنش $N \equiv N(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$ برابر با $91 kJ$ باشد، آنتالپی پیوند $N=N$ کدام یک از اعداد زیر

پیوند	$H-H$	$N-H$	$N-N$
میانگین آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۳۶	۳۹۱	۱۶۳

برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ می‌تواند باشد؟

۴۰۹ (۱) ۹۸۵ (۲) ۱۶۱ (۳) ۹۴۵ (۴)

۱۰۲. کدام گزینه درست است؟

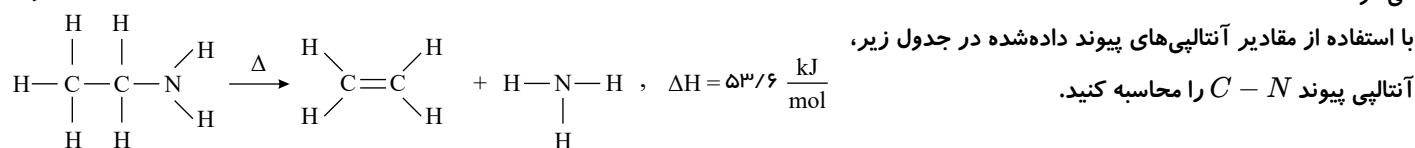
- متوسط
- (۱) اغلب مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.
 - (۲) گرمای یک واکنش معین، به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته است.
 - (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده‌ای که گازهای آلاینده CO و NO به گازهای کم ضررتر تبدیل می‌شوند برابر با ۷ است.
 - (۴) آنتالپی پیوند HF برابر آنتالپی واکنش $HF(g) \rightarrow \frac{1}{2}H_2(g) + \frac{1}{2}F_2(g)$ است.

۱۰۳. اگر میانگین آنتالپی پیوندهای $O=O$ ، $P-O$ و $O=P-O$ به ترتیب برابر ۴۱، ۴۹۶، و ۱۷۸ کیلوژول بر مول باشد و در هر ۳٫۱ میلی گرم P_4 ،

فقط 9.03×10^{19} پیوند یگانه $P-P$ وجود داشته باشد، با توجه به واکنش $P_4(g) + 5O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(g)$ ، $\Delta H = -122 kJ$ ، در یک مولکول $P_4O_{10}(g)$ چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ (در مولکول P_4O_{10} همه پیوندها از نوع $P-O$ هستند.) ($P = 31 g \cdot mol^{-1}$)

۸ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۱۰۴. اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) در حالت گازی طی یک واکنش گرماگیر مطابق معادله زیر به گازهای اتن (C_2H_4) و آمونیاک (NH_3) تجزیه می‌شود.



پیوند	$C-H$	$C-C$	$C=C$	$N-H$
آنتالپی پیوند (kJ/mol)	۴۱۳	۳۴۶	۶۰۲	۳۹۱

- ۱) $-287/6 \text{ kJ}$ ۲) $+287/6 \text{ kJ}$ ۳) -242 ۴) $+242$

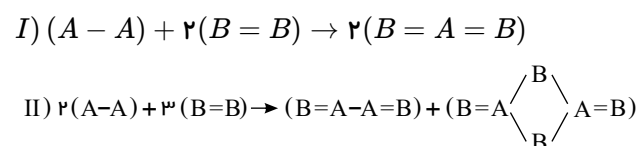
۱۰۵. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آنتالپی پیوند با مرتبه پیوند رابطه مستقیم دارد و ترتیب آنتالپی پیوندهای یگانه، دوگانه و سه‌گانه کربن - کربن به صورت $C \equiv C < C = C < C - C$ درست است.
 ۲) هرچه شعاع اتم‌ها در یک پیوند کووالانسی بیشتر شود، آنتالپی پیوند نیز افزایش می‌یابد.
 ۳) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود.
 ۴) در رابطه با مولکول‌های CH_4 , NH_3 و H_2O به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.

۱۰۶. مقایسه اندازه گرمای مصرفی در واکنش‌های داده‌شده در کدام گزینه به‌درستی نشان داده شده است؟

- متوسط
- الف) $H_2(g) \rightarrow 2H(g)$ ب) $O_2(g) \rightarrow 2O(g)$ پ) $F_2(g) \rightarrow 2F(g)$
- ۱) الف > پ > ب ۲) پ > ب > الف ۳) پ > الف > ب ۴) ب > پ > الف

۱۰۷. با توجه به داده‌های زیر، اگر $\Delta H_I - \Delta H_{II} = 700 \text{ kJ}$ ، آنتالپی پیوند $B=B$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $A-B$ برابر با ۲۵۰ کیلوژول بر مول است. A و B نمادهای فرضی عناصر هستند.)

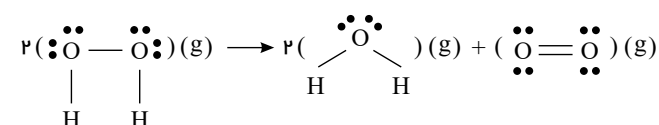


- ۱) ۵۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۲۰۰

۱۰۸. آنتالپی پیوند $Br-Br$ از آنتالپی پیوند $H-F$ و آنتالپی پیوند $H-Cl$ از آنتالپی پیوند $H-Cl$ است. (به ترتیب راست به چپ)

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

۱۰۹. اگر آنتالپی پیوندهای $O=O$ و $O-O$ را به ترتیب برابر a و b کیلوژول بر مول در نظر بگیریم. ΔH واکنش تجزیه یک مول هیدروژن پراکسید بر حسب kJ برابر با کدام است؟



- ۱) $2b - a$ ۲) $b - \frac{a}{2}$ ۳) $\frac{a - 2b}{2}$ ۴) $a - 2b$

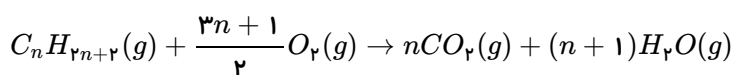
متوسط

۱۱۰. کدام مطلب درست است؟

- ۱) برای مولکول‌هایی مانند NH_3 ، CH_4 و N_2 به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.
- ۲) اگر میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ برابر با ۴۶۳ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش: $O(g) + 2H(g) \rightarrow H_2O(g)$ برابر ۹۲۶- کیلوژول است.
- ۳) مقایسه آنتالپی پیوند به صورت $Cl-Cl < Br-Br < I-I$ درست است.
- ۴) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در اتم‌ها است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود.

۱۱۱. اگر یکی از ترکیب‌های آلکان‌ها، طبق معادله موازنه‌شده واکنش زیر به طور کامل بسوزد، مقدار ۲۶۰۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است؟

متوسط



پیوند	$C-C$	$C-H$	$C=O$	$O-H$	$O=O$
میانگین آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۴۸	۴۱۵	۷۹۹	۴۶۳	۴۹۶

- ۱) C_2H_6 ۲) C_4H_{10} ۳) C_3H_8 ۴) C_5H_{12}

۱۱۲. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

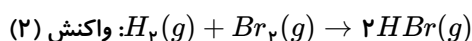
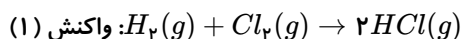
متوسط

- * انجام یک واکنش شیمیایی با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها، خواص و ساختار مواد همراه است.
- * یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای پیوند $N-N$ استفاده از واژه میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است.
- * با استفاده از مقادیر آنتالپی پیوند می‌توان آنتالپی همه واکنش‌ها را در شرایط STP محاسبه کرد.
- * آنتالپی پیوند همواره عددی مثبت است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

متوسط

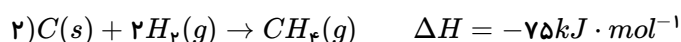
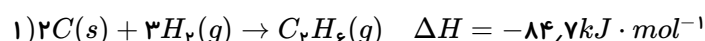
۱۱۳. در واکنش‌های زیر، تغییر آنتالپی در واکنش اول منفی‌تر از واکنش دوم است. زیرا



- ۱) پیوند « $H-Br$ » ضعیف‌تر از پیوند $H-Cl$ است. ۲) پیوند « $Cl-Cl$ » ضعیف‌تر از پیوند $Br-Br$ است.
- ۳) پیوند « $Cl-Cl$ » قوی‌تر از پیوند $H-Cl$ است. ۴) پیوند « $H-Cl$ » در واکنش اول آسان‌تر می‌شکند.

سخت

۱۱۴. با توجه به داده‌های زیر آنتالپی پیوند « $C-C$ » در اتان برابر کدام است؟



- ۱) $293.1 kJ \cdot mol^{-1}$ ۲) $330.2 kJ \cdot mol^{-1}$ ۳) $262.2 kJ \cdot mol^{-1}$ ۴) $305 kJ \cdot mol^{-1}$

۱۱۵. با توجه به واکنش گرما شیمیایی زیر، پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟



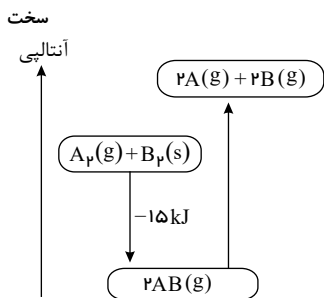
الف) کاتالیز گر این واکنش کدام است؟

ب) از واکنش ۴۲ گرم گاز اتن با مقدار کافی گاز کلر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

پ) مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است یا فراورده‌ها؟

- ۱) ورقه‌ای از فلز نیکل - ۱۳۳ - فراورده‌ها ۲) آهن (III) کلرید - ۲۶۷ - فراورده‌ها
- ۳) ورقه‌ای از فلز نیکل - ۱۳۳ - واکنش‌دهنده‌ها ۴) آهن (III) کلرید - ۲۶۷ - واکنش‌دهنده‌ها

۱۱۶. اگر آنتالپی پیوندهای $A - A$ ، $B - B$ و $A - B$ به ترتیب برابر ۲۰، ۴۰ و ۴۵ کیلوژول بر مول باشد، با توجه به نمودار زیر، آنتالپی فرازش B_2 چند کیلوژول بر مول است؟



۱) -۱۵

۲) -۲۰

۳) +۱۵

۴) +۲۰

۱۱۷. چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

آ) در مولکول‌هایی که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است، برای گزارش آنتالپی پیوند به کار بردن اصطلاح «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر است.

متوسط

ب) آنتالپی واکنش $C_2H_4(g) \rightarrow 2C_2H_2(g)$ برابر آنتالپی پیوند $C - C$ است.

پ) مقایسه آنتالپی پیوندهای $H - Cl$ ، $C - Cl$ و $H - F$ به صورت $\Delta H(H - Cl) < \Delta H(C - Cl) < \Delta H(H - F)$ است.

ت) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، واکنش $2H(g) + O(g) \rightarrow H_2O(g)$ گرماده‌تر از واکنش $H_2(g) + O(g) \rightarrow H_2O(g)$ است.

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۱۱۸. بر اثر ترکیب گاز هیدروژن با هیدرازین (N_2H_4) آمونیاک تولید می‌شود. اگر بر اثر مصرف ۶۴ گرم هیدرازین، ۳۶۶ کیلوژول گرما آزاد شود، میانگین آنتالپی پیوند ($N - N$) چند کیلوژول بر مول است؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

پیوند	$H - H$	$N - H$
آنتالپی با میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۳۶	۳۹۱

۴) ۳۲۶

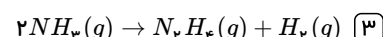
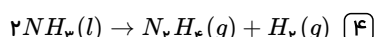
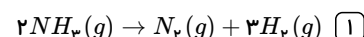
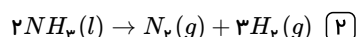
۳) ۲۷۲

۲) ۱۶۳

۱) ۱۳۶

متوسط

۱۱۹. برای انجام کدام واکنش زیر، گرمای کمتری نیاز است؟



متوسط

۱۲۰. کدام گزینه درست است؟

۱) علامت Q در ایجاد اتم برانگیخته از اتم حالت پایه با فرایندی که در هنگام گواش بستنی در بدن رخ می‌دهد، موافق است.

۲) اندازه ΔH تولید یک مول اکسیژن از اوزون و یک مول اوزون از اکسیژن با هم برابر هستند.

۳) تولید ساده‌ترین هیدروکربن از آلوتروپ پایدارتر کربن و گاز هیدروژن، بسیار دشوار و پرهزینه است.

۴) مقایسه میانگین آنتالپی پیوند $C \equiv O$ و $C = O$ به صورت $C \equiv O < C = O$ است.

متوسط

۱۲۱. کدام گزینه نادرست است؟

۲) مقایسه آنتالپی پیوند به صورت: $I - I > Br - Br > Cl - Cl$ درست است.

۱) آنتالپی پیوند $C \equiv C$ کمتر از ۳ برابر آنتالپی پیوند $C - C$ است.

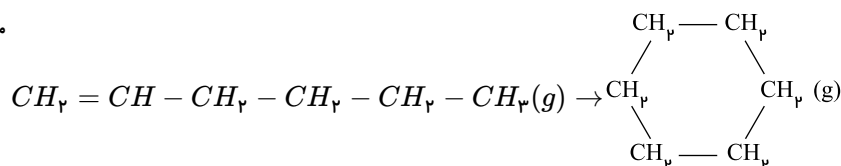
۴) میانگین آنتالپی پیوند $N - H$ کمتر از $C - H$ می‌باشد.

۳) میانگین آنتالپی پیوند $N = N$ کمتر از $N - N$ است.

تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

۱۲۲. با توجه به آنتالپی‌های پیوند داده‌شده، آنتالپی واکنش زیر برابر چند کیلوژول بوده و کدام ماده پایدارتر است؟

متوسط



پیوند	$C-C$	$C=C$
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۴۸	۶۱۴

۱) $+۸۲$ ، سیکلو هگزان

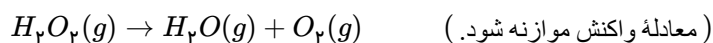
۲) $+۸۲$ ، هگزن

۳) -۸۲ ، سیکلو هگزان

۴) -۸۲ ، هگزن

۱۲۳. در واکنش زیر به ازای تولید $۸٫۹۶$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوندهای $O=O$ و $O-O$ را به ترتیب برابر ۱۴۶ و ۴۹۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

متوسط



۱) $۲۰٫۳$

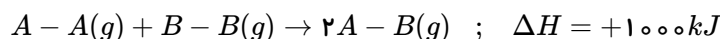
۲) $۴۰٫۶$

۳) $۸۱٫۲$

۴) $۱۶۲٫۴$

۱۲۴. اگر انرژی پیوندهای $A-B$ ، $B-B$ و $A-A$ به‌طور نسبی به‌ترتیب برابر x ، $۲x$ و $۴x$ کیلوژول بر مول باشد، انرژی پیوند $B-B$ چند کیلوژول بر مول است؟

متوسط



۱) ۲۵۰

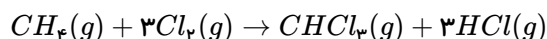
۲) ۴۰۰

۳) ۵۰۰

۴) ۸۰۰

۱۲۵. اگر آنتالپی پیوندهای $H-Cl$ ، $C-Cl$ ، $H-Cl$ ، $Cl-Cl$ با یکای کیلوژول بر مول به‌ترتیب برابر ۴۱۵ ، ۳۲۰ ، ۴۳۱ ، ۲۴۲ باشد، به‌ازای مصرف $۳۳٫۶$ لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما مطابق معادله واکنش زیر مبادله می‌شود؟

متوسط



۱) -۴۲۴

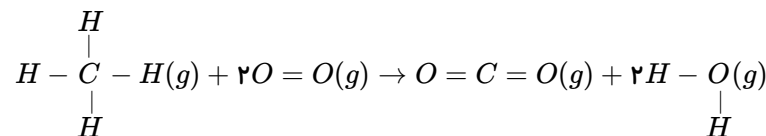
۲) ۱۴۱

۳) ۴۲۴

۴) -۱۴۱

۱۲۶. از سوختن $۲g$ گاز متان مطابق معادله واکنش:

سخت



$۱۰۰ kJ$ گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوندهای $O=O$ و $C=O$ ، $O-H$ به‌ترتیب برابر $۷۹۹٫۴۶۳$ و ۴۹۵ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی پیوند $C-H$ برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ چقدر است؟ ($C=12, H=1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) $۱۸۳٫۵$

۲) ۲۰۰

۳) ۴۱۵

۴) ۳۶۷

۱۲۷. ۹ گرم گاز هیدروژن ناخالص با مقدار اضافی گاز اکسیژن واکنش داده و $۸۵۳٫۲$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. درصد خلوص گاز هیدروژن چقدر است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ($H=1 g \cdot mol^{-1}$)

متوسط

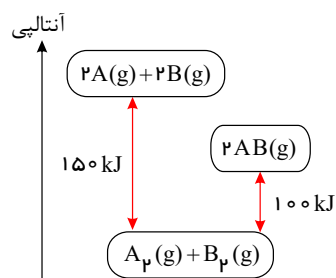
پیوند	$H-H$	$O=O$	$H-O$
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۳۶	۴۹۴	۴۶۰

۱) ۸۰

۲) ۸۵

۳) ۷۰

۴) ۷۵



۱۲۸. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟ الف) طعم و بوی رازیانه و گشنیز به طور عمده به ترتیب وابسته به وجود گروههای عاملی الکلی و اتری است.

ب) با جایگزین کردن گروه عاملی موجود در بنزالدهید با یک گروه $(-CH=CHCHO)$ گروه ترکیبی به دست می آید که در زردچوبه یافت می شود.

پ) باتوجه به نمودار مقابل، آنتالپی پیوند $A-B$ برابر 50 کیلوژول بر مول است.

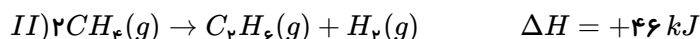
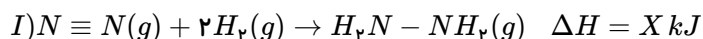
ت) شیمی دانها به ترکیبهایی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، آلوتروپ می گویند.

ث) اگر میانگین آنتالپی پیوندهای $C-C$ و $C \equiv C$ به ترتیب برابر 348 و 839 کیلوژول بر مول باشد، میانگین آنتالپی پیوند $C=C$ می تواند برابر 698 کیلوژول بر مول باشد.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

سخت

۱۲۹. با توجه به دو واکنش و میانگین آنتالپی پیوندهای داده شده، X کدام است؟



پیوند	$C-H$	$N-N$	$N-H$	$C-C$	$N \equiv N$
میانگین آنتالپی پیوند $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	۴۱۵	۱۶۳	۳۸۸	۳۴۸	۹۴۴

- ۱) -202 ۲) 202 ۳) 101 ۴) -101

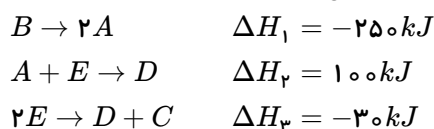
۱۳۰. میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ برابر با 391 کیلوژول بر مول است. بر این اساس آنتالپی کدامیک از واکنشهای زیر برابر با $782 +$ کیلوژول بر مول است؟

متوسط



متوسط

۱۳۱. به ازای تولید 70 لیتر گاز D در شرایط STP از گازهای B و C ، کیلوژول انرژی می گردد.



- ۱) $62.5 -$ تولید ۲) $62.5 -$ مصرف ۳) $375 -$ تولید ۴) $375 -$ مصرف

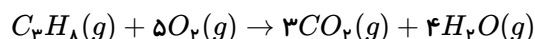
۱۳۲. آنتالپی واکنش گاز اتن با بخار آب و تبدیل آن به گاز اتانول چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $O-H$ ، $C-O$ ، $C=C$ ، $C-C$ و $C-H$ را به ترتیب برابر 348 ، 414 ، 380 ، 463 و 413 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

متوسط

- ۱) -114 ۲) 349 ۳) -64 ۴) 114

متوسط

۱۳۳. باتوجه به دادههای جدول، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول است؟



نوع پیوند	$C-C$	$C-H$	$O=O$	$O-H$	$C=O$
آنتالپی (kJ/mol)	۳۴۸	۴۱۵	۴۹۵	۴۶۳	۷۹۹

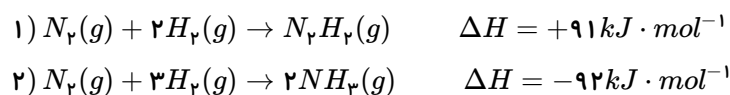
- ۱) 940 ۲) 2007 ۳) -940 ۴) -2007

۱۳۴. اگر در واکنش گازی $2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$ یک گرم H_2 به طور کامل مصرف شود، ΔH این فرآیند چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوند H_2 و Cl_2 به ترتیب 436 ، 242 و 431 کیلوژول بر مول است.)

متوسط

- ۱) $+92$ ۲) -92 ۳) $+184$ ۴) -184

۱۳۵. باتوجه به واکنش‌های داده‌شده، آنتالپی پیوند یگانه $N - N$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $N \equiv N$ و $N - H$ را به ترتیب برابر ۹۴۶ و ۳۹۱ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)



۲۰۵ (۴)

۱۸۸ (۳)

۱۶۳ (۲)

۱۴۶ (۱)

۱۳۶. اگر ΔH واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ برابر $-804 kJ$ باشد، آنتالپی پیوند $O = O$ برابر چند کیلو ژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوندهای $C = O$, $C - H$ و $O - H$ را به ترتیب برابر ۴۱۵ و ۸۰۰ و ۴۶۵ کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

متوسط

۴۹۸ (۴)

۴۲۴ (۳)

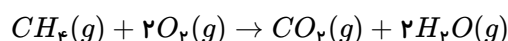
۴۵۸ (۲)

۴۰۴ (۱)

۱۳۷. از سوختن ۲g گاز متان مطابق معادله واکنش زیر، $100 kJ$ گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوندهای $O = O$, $C = O$, $O - H$ به ترتیب برابر ۴۹۵، ۷۹۹، ۴۶۳ و $kJ \cdot mol^{-1}$ چه قدر است؟

سخت

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



۳۶۷ (۴)

۴۱۵ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۸۳٫۵ (۱)

۱۳۸. کدام گزینه درست است؟

متوسط

(۱) آنتالپی پیوند $H - H$ برابر با انرژی لازم برای شکستن پیوند اشتراکی موجود در یک مولکول $H_2(g)$ و تبدیل آن به دو اتم $H(g)$ است.

(۲) به کار بردن آنتالپی‌های پیوند، برای تعیین ΔH واکنش‌هایی که مواد شرکت‌کننده در آنها مولکول‌های ساده گازی یا محلول هستند، مناسب است.

(۳) در واکنش‌های گرماده، مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده از مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده بیشتر است.

(۴)

محاسبه ΔH واکنش $4C_3H_8NO_2(g) + 17O_2(g) \rightarrow 12CO_2(g) + 18H_2O(g) + 2N_2(g)$ با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندها در مقایسه با داده‌های تجربی، تفاوت آشکاری را نشان می‌دهد.

۱۳۹. اگر آنتالپی سوختن A ، B و D به ترتیب برابر با -286 ، -393.5 و -890 کیلوژول بر مول می‌باشد، آنتالپی واکنش $B + 2A \rightarrow D$ بر حسب $kJ \cdot mol^{-1}$ کدام است؟ (A ، B و D نمادهای فرضی هستند.)

متوسط

۱۷۵٫۵ (۴)

-۱۷۵٫۵ (۳)

۷۵٫۵ (۲)

-۷۵٫۵ (۱)

۱۴۰. اگر از سوختن ۱۶ گرم بخار متانول $325 kJ$ گرما آزاد شود، آنتالپی پیوند $O = O$ چند کیلوژول بر مول است؟

سخت

پیوند	$\Delta H(kJ \cdot mol^{-1})$
$C - H$	۴۱۵
$C - O$	۳۶۰
$O - H$	۴۶۳
$C = O$	۸۰۵

۴۵۳ (۴)

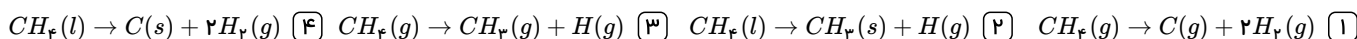
۷۲۰ (۳)

۴۹۶ (۲)

۷۰۸ (۱)

۱۴۱. اگر فقط ΔH چهار واکنش زیر را داشته باشیم، با کدام یک از آنها می‌توان آنتالپی پیوند $C - H$ را محاسبه کرد؟

سخت



۱۴۲. با توجه به آنتالپی واکنش داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ $(N = 14, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$ سخت



۱) آنتالپی واکنش تجزیه ۹٫۸ گرم گاز NOF به گازهای NO و F_2 برابر با ۳۱٫۲ کیلوژول است.

۲) آنتالپی واکنش $\frac{1}{2}NOF(g) \rightarrow \frac{1}{2}NO(g) + \frac{1}{4}F_2(g)$ برابر ۷۸ کیلوژول است.

۳) مجموع آنتالپی پیوندهای $N=O$ و $N-F$ در مواد فراورده، کمتر از مجموع نصف آنتالپی پیوند $F-F$ و آنتالپی پیوندی $N=O$ در مواد واکنش دهنده است.

۴) اندازه آنتالپی واکنش $NO(g) + \frac{1}{2}F_2(g) \rightarrow NOF(l)$ بیشتر از ۱۵۶ کیلوژول است.

۱۴۳. آنتالپی واکنش $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ معادل گرمای مبادله شده در کدام گزینه است؟ متوسط

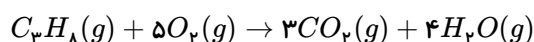
۱) مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها منهای مجموع آنتالپی تشکیل پیوند فرآورده ها

۲) آنتالپی تشکیل یک مول پیوند $N-N$

۳) آنتالپی پیوند یک مول $N-N$

۴) نمی توان اظهار نظر کرد.

۱۴۴. با توجه به داده های جدول، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول است؟ متوسط



نوع پیوند	$C-C$	$C-H$	$O=O$	$O-H$	$C=O$
آنتالپی (kJ/mol)	۳۴۸	۴۱۵	۴۹۵	۴۶۳	۷۹۹

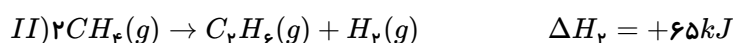
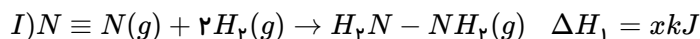
۴) -۲۰۰۷

۳) -۹۴۰

۲) ۲۰۰۷

۱) ۹۴۰

۱۴۵. با توجه به واکنش زیر و آنتالپی پیوندهای داده شده، مقدار x کدام است؟ متوسط



نوع پیوند	$C-H$	$C-C$	$N \equiv N$	$N-H$	$N-N$
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۳۴۸	۹۴۵	۳۹۱	۱۶۳

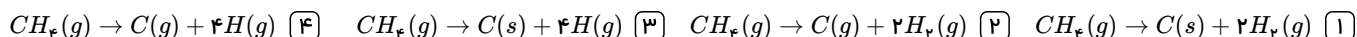
۴) -۶۳

۳) +۶۳

۲) -۵۲

۱) +۵۲

۱۴۶. اگر میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ در مولکول متان، برابر $412 kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر گرفته شود، ΔH کدام واکنش برابر $+1648 kJ$ است؟ متوسط



گروه‌های عاملی

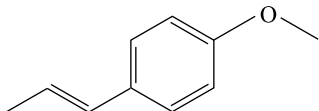
۱۴۷. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

سخت

(آ) ترکیب آلی موجود در دارچین و بادام در داشتن حلقه بنزن و نوع گروه عاملی مشابه هستند.

(ب) گروه عاملی موجود در ترکیب آلی گشنیز، مشابه گروه عاملی موجود در اتانول است.

(پ) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب زیر برابر ۱۲ و تعداد اتم‌های کربن آن با تعداد اتم‌های کربن نفتالن برابر است.



(ت) گروه عاملی ترکیب آلی موجود در زردچوبه با گروه عاملی موجود در استون یکسان است.

۴ (۴)

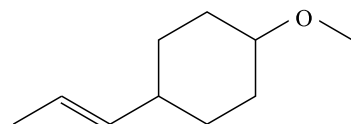
۳ (۳)

۲ (۲)

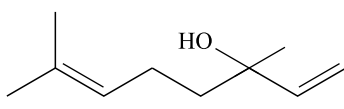
۱ (۱)

متوسط

۱۴۸. دو ترکیب و ایزومر یکدیگرند و گروه‌های عاملی و در آن‌ها وجود دارد.



ترکیب (۲)



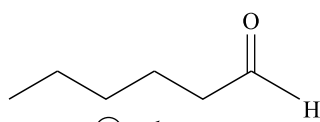
ترکیب (۱)

۱ (۱) - ۳ - ۴ - هیدروکسیل - کربوکسیل

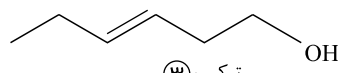
۲ (۲) - ۲ - ۳ - هیدروکسیل - اتر

۳ (۳) - ۱ - ۲ - هیدروکسیل - اتر

۴ (۴) - ۱ - ۲ - اتر - کربونیل



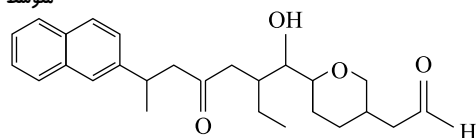
ترکیب (۴)



ترکیب (۳)

متوسط

۱۴۹. چه تعداد از گروه‌های ذکر شده در ترکیب روبه‌رو حضور ندارند؟



• متیل

• کربوکسیل

• کتون

• اتیل

• هیدروکسیل

۴ (۴)

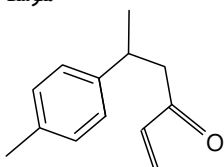
۳ (۳)

۲ (۲)

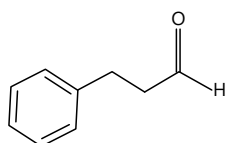
۱ (۱)

۱۵۰. نسبت جرم مولی به جرم اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با گروه عاملی در بین دو ترکیب داده شده با ساختارهای زیر برابر با است.

متوسط



(الف)



(ب)

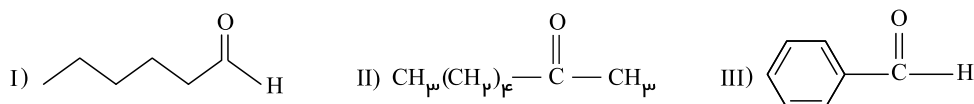
۱ (۱) آلدهیدی - ۱۱,۷۵

۲ (۲) کتون - ۱۱,۷۵

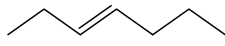
۳ (۳) آلدهیدی - ۱۳,۲

۴ (۴) کتون - ۱۳,۲

۱۵۱. با توجه به ترکیب‌های آلی داده شده کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



الف) تفاوت جرم مولی ترکیب (III) با بنزن برابر ۲۸ گرم است.

ب) ترکیب (I) با  هم‌پار است.

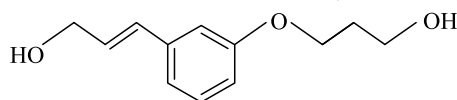
پ) ترکیب‌های (II) و (III) به ترتیب در بادام و میخک یافت می‌شوند.

ت) با قرار دادن اتم‌های H به جای گروه‌های متیل در ترکیب (II)، یک آلدئید با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O$ حاصل می‌شود.

ث) گروه عاملی ترکیب‌های (I) و (III) را در یکی از ترکیب‌های آلی موجود در دارچین نیز می‌توان یافت.

- ۱) «الف»، «پ» و «ث» ۲) «ب»، «پ» و «ت» ۳) «الف»، «ب» و «ت» ۴) «الف»، «ب»، «ت» و «ث»

۱۵۲. با توجه به ترکیب داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ متوسط



• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این مولکول با شمار اتم‌های کربن در مولکول گلوکز برابر است.

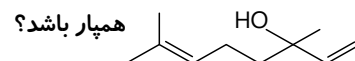
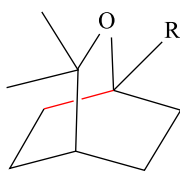
• شمار گروه‌های هیدروکسیل در این مولکول با شمار کربن‌هایی که در ساختار آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند، برابر است.

• هر مول از این ترکیب در واکنش با چهار مول گاز هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

• یک ترکیب آروماتیک با فرمول مولکولی $C_{12}H_{16}O_3$ است.

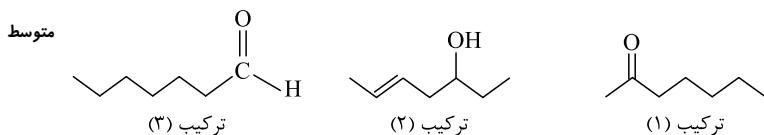
- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۵۳. در ترکیبی با ساختار زیر، به جای گروه R، چه گروهی قرار بگیرد تا ترکیب حاصل با مولکول عامل طعم و بوی گشنیز با ساختار متوسط



- ۱) $-CH_3$ ۲) $-C_2H_5$ ۳) $-C_3H_7$ ۴) $-C_4H_9$

۱۵۴. با توجه به ساختار سه ترکیب زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست هستند؟ متوسط



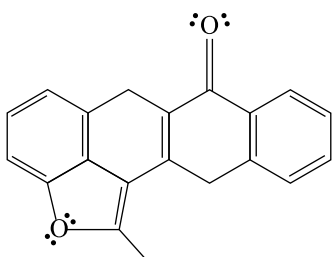
• هر سه ترکیب ایزومر یکدیگرند.

• نقطه جوش ترکیب (۲)، از دو ترکیب دیگر بیشتر است.

• نوع گروه عاملی سه ترکیب با یکدیگر متفاوت است.

• ترکیب (۱) در میخک وجود دارد و گروه عاملی آن با گروه عاملی ترکیب به وجود آورنده طعم و بوی زردچوبه مشابه است.

- ۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک



۱۵۵. درباره ترکیبی با ساختار مولکولی روبه‌رو، کدام مطلب، درست است؟

- ۱) گروه عاملی ترکیب به‌وجودآورنده طعم و بوی بادام در این ترکیب وجود دارد.
- ۲) دارای گروه‌های عاملی کتونی و اتری است.
- ۳) دارای ۱۶ اتم هیدروژن است.
- ۴) از سوختن کامل هر مولکول آن، ۱۹ مولکول CO_2 تشکیل می‌شود.

متوسط

۱۵۶. کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با مولکول بنزالدهید درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) درصد جرمی هیدروژن در آن، بیشتر از درصد جرمی هیدروژن در بنزوئیک اسید است.

ب) یک آلدهید سیر نشده با ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

پ) اختلاف شمار اتم‌های کربن در آن با شمار اتم‌های کربن در مولکول عامل طعم و بوی گیاه رازیانه برابر ۵ است.

ت) به‌همراه عامل طعم و بوی گیاه میخک، در یک دسته از خانواده گروه‌های عاملی قرار دارد.

- ۱) «الف» و «ب»
- ۲) «ب» و «پ»
- ۳) «پ» و «ت»
- ۴) «الف» و «ت»

۱۵۷. شکل زیر مربوط به ساختار نوعی دارو است که برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی و درمان سطوح غیرطبیعی چربی استفاده می‌شود. چند

مورد از مطالب داده‌شده، در رابطه با این ترکیب درست است؟

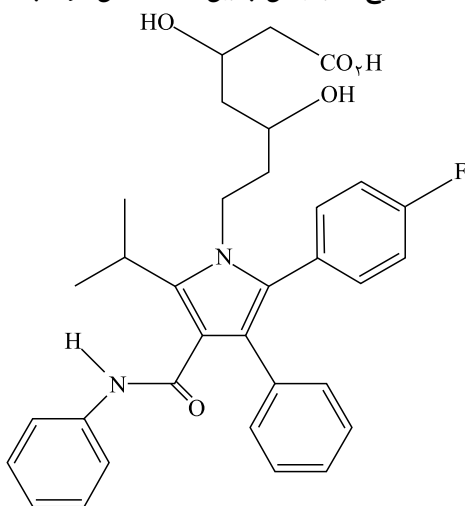
سخت

• شمار انواع گروه‌های عاملی اکسیژن‌دار در آن، با شمار انواع گروه‌های عاملی نیتروژن‌دار برابر است.

• شمار اتم‌های هیدروژن در آن، ۷ برابر شمار پیوندهای $C - N$ است.

• شمار اتم‌های کربن در آن که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست، برابر ۱۰ است.

• این مولکول می‌تواند در واکنش استری شدن شرکت کند.



۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) چهار

۱۵۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

آ) گروه‌های عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها هستند که به مولکول‌های آلی خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی می‌بخشند.

ب) ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم برابر حاصل ضرب ظرفیت گرمایی در جرم آن جسم است.

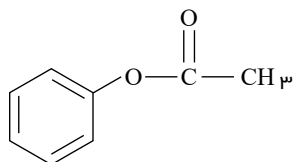
پ) با نصف کردن جرم یک جسم، ظرفیت گرمایی آن نیز نصف می‌شود.

ت) یکای ظرفیت گرمایی ویژه، می‌تواند به‌صورت $^{\circ}C \cdot g^{-1} \cdot J$ باشد.

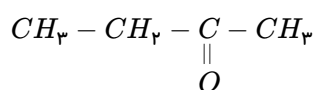
- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱

۱۵۹. چه تعداد از مطالب بیان شده درباره ترکیب‌های زیر، درست است؟ (با تغییر)

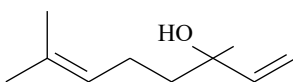
سخت



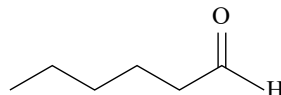
(a)



(b)



(c)



(d)

الف) ترکیب (a) یک اتر است.

ب) ترکیب (b) دومین عضو کتون‌هاست و نام آن بوتانون است.

پ) ماده (c) نمونه‌ای از ترکیب‌های آلی موجود در رازیانه است.

ت) فرمول مولکولی ترکیب (d) به صورت $C_6H_{10}O$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط

۱۶۰. عبارت موجود در کدام گزینه درست بیان شده است؟

۱) فرمول عمومی الکل‌ها و اترهای خطی در صورتی که هر دو تک عاملی و سیر شده باشند، یکسان است.

۲) گروه عاملی یک ترکیب آلی در تعیین خواص شیمیایی ترکیب برخلاف خواص فیزیکی آن، نقش مؤثری دارد.

۳) ماده آلی معروف موجود در میخک، ساده‌ترین آلدهید آروماتیک می‌باشد.

۴) ترکیب‌های آلی موجود در ادویه‌ها، فقط از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند.

سخت

۱۶۱. اختلاف تعداد ایزومرهای کتونی و آلدهیدی ترکیب $C_8H_{16}O$ کدام است؟

۲ (۴)

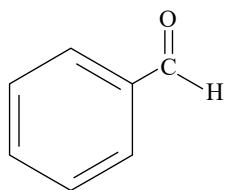
۱ (۳)

۴ (۲)

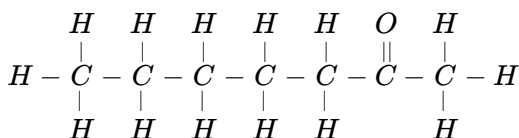
۳ (۱)

۱۶۲. چند مورد از مطالب زیر در مورد ساختارهای زیر صحیح است؟

سخت



(II)



(I)

آ) به‌طور عمده طعم و بوی گشنیز مربوط به ترکیب (I) است.

ب) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول هر دو ترکیب برابر با ۲ است.

پ) ساختار (I) گروه عاملی مشابهی با ترکیب آلی موجود در زردچوبه دارد.

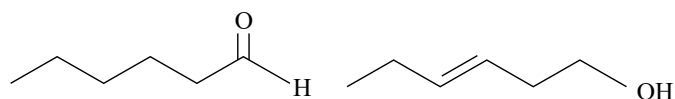
ت) ترکیب (II) در رازیانه وجود داشته و تعداد هیدروژن‌های آن برابر تعداد هیدروژن‌های ساده‌ترین کتون است.

۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد



۱۶۳. با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر، عبارت کدام گزینه درست متوسط

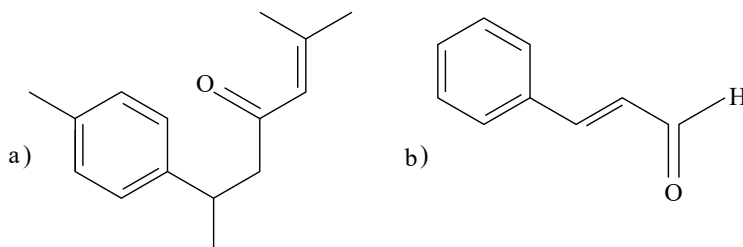
نیست؟

- ۱) شمار و نوع اتم‌های سازنده هر دو ترکیب یکسان است.
۲) ترکیب سمت چپ یک آلدهید و ترکیب سمت راست یک الکل است.
۳) خواص فیزیکی این دو ترکیب برخلاف خواص شیمیایی آن‌ها یکسان است.
۴) محتوای انرژی و میزان پایداری این دو ترکیب یکسان نیست.

۱۶۴. با توجه به مولکول‌های داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

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

- الف) فرمول مولکولی ترکیب (a) به صورت $C_{15}H_{20}O$ است.
ب) تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های (a) و (b) برابر ۲۰ است.
پ) حدود ۶ درصد جرمی مولکول (b) را هیدروژن تشکیل داده است.
ت) در مولکول (a)، ۱۰ اتم کربن وجود دارد که تنها به سه اتم دیگر متصل شده‌اند.
ث) مولکول‌های (a) و (b) به ترتیب در زردچوبه و دارچین وجود دارند.

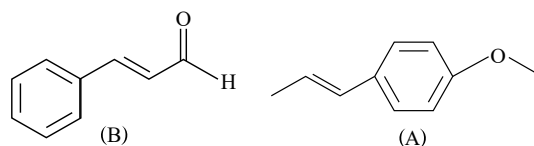


- ۱) ۲ مورد
۲) ۳ مورد
۳) ۴ مورد
۴) ۵ مورد

۱۶۵. فرمول مولکولی بنزوئیک اسید به صورت می‌باشد و تفاوت شمار اتم‌های H آن با آشناترین اسید آلی برابر است
و دو ماده با محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهند.
متوسط

- ۱) $C_7H_6O_2$ ، ۲، هر
۲) $C_7H_5O_2$ ، ۱، یکی از این
۳) $C_7H_6O_2$ ، ۳، یکی از این
۴) $C_7H_5O_2$ ، ۲، هر

۱۶۶. در رابطه با دو مولکول داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ متوسط



- ۱) مولکول A گروه عاملی اتر و B گروه عاملی آلدهید دارد.
۲) ترکیب A آلی موجود در رازیانه و B ترکیب آلی موجود در دارچین است.
۳) فرمول مولکولی A، $C_{10}H_{12}O$ و B، C_9H_8O می‌باشد.
۴) گروه عاملی مولکول B در ترکیب آلی موجود در بادام نیز وجود دارد.

۱۶۷. کدام گزینه درباره آلكانی که در دمای اتاق در بین آلكان‌های مایع کمترین نقطه جوش را دارد، نادرست است؟ سخت

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) برای سوختن کامل هر مول از این آلكان مقدار ۸ مول اکسیژن لازم است.
۲) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی دی‌متیل پروپان یکسان است.
۳) شمار ایزومرهای ساختاری آن برابر با ۳ می‌باشد.
۴) تفاوت جرم مولی آن با دی‌متیل اتر برابر با ۱۴ گرم بر مول می‌باشد.

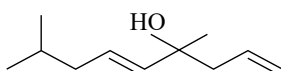
متوسط

۱۶۸. همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

- ۱) وازلین از گریس چسبنده‌تر و هگزان از دکان فرارتر است.
- ۲) دو ترکیب ۲ - هگزن و سیکلو هگزان ایزومرنند و هر دو، محلول قرمز رنگ برم را بی‌رنگ می‌کنند.
- ۳) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.
- ۴) ۲ - متیل هگزان و ۳ - متیل هگزان دو مورد از ایزومرهای هپتان هستند.

۱۶۹. چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار داده شده، درست است؟

سخت



- گروه عاملی آن با گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه یکسان است.
- هر مول از این ترکیب با شانزده مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و ۲۱ مول فرآورده گازی تولید می‌کند.
- طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به وجود این ترکیب در آن است.
- هر مول از این ترکیب با دو مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

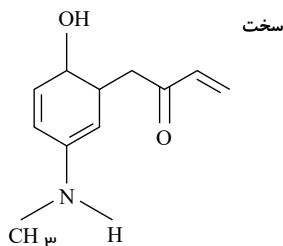
- ۱) صفر مورد
- ۲) ۱ مورد
- ۳) ۲ مورد
- ۴) ۳ مورد

متوسط

۱۷۰. کدام عبارت درست است؟

- ۱) ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز و رازیانه ایزومر ساختاری یکدیگرند.
- ۲) گروه عاملی ترکیب آلی موجود در دارچین با گروه عاملی ترکیب آلی موجود در میخک یکسان است.
- ۳) ترکیب‌های آلی موجود در بادام، رازیانه، دارچین و زردچوبه همگی آروماتیک هستند.
- ۴) گروه عاملی هیدروکسیل برخلاف گروه عاملی اتری با پیوند یگانه به اتم کربن متصل می‌شود.

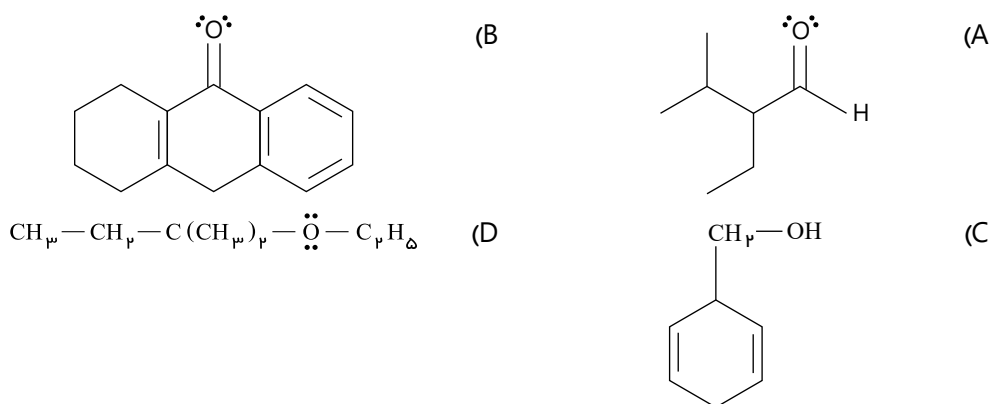
۱۷۱. کدام مطلب در رابطه با ساختار روبه‌رو درست است؟



- ۱) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و آلدیدی است.
- ۲) دارای ۳۳ زوج الکترون پیوندی و ۵ زوج الکترون ناپیوندی است.
- ۳) فرمول مولکولی آن به صورت $C_{11}H_{14}O_2$ است.
- ۴) تعداد اتم‌های هیدروژن در آن با تعداد اتم‌های هیدروژن در سیکلو هگزان برابر است.

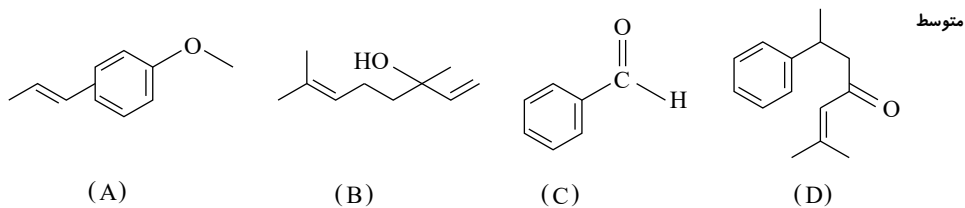
۱۷۲. گروه عاملی به کار رفته در ساختار هر کدام از مولکول‌های A تا D به ترتیب از راست به چپ با گروه عاملی موجود در ساختار همه ترکیبات کدام گزینه کاملاً مشابه است؟

سخت



- ۱) دارچین - میخک - گشنیز - بادام
- ۲) میخک - گشنیز - دارچین - رازیانه
- ۳) دارچین - زردچوبه - گشنیز - رازیانه
- ۴) میخک - بادام - رازیانه - زردچوبه

۱۷۳. باتوجه به ساختارهای زیر، کدام گزینه درست است؟



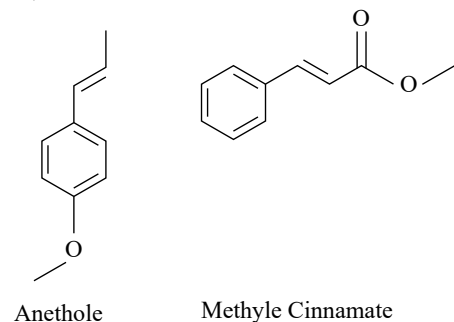
۱ ترکیب A دارای گروه عاملی اتری بوده و در گشیش یافت می‌شود.

۳ نام ترکیب C، بنز آلدهید بوده و در بادام یافت می‌شود.

۴ در ترکیب D، گروه عاملی کربونیل وجود داشته و در رازیانه یافت می‌شود.

۱۷۴. با توجه به ساختار متیل سینامات (ساختار سمت راست) و انتول (ساختار سمت چپ)، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

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



۱ ترکیب سمت راست دارای یک گروه هیدروکسیل است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

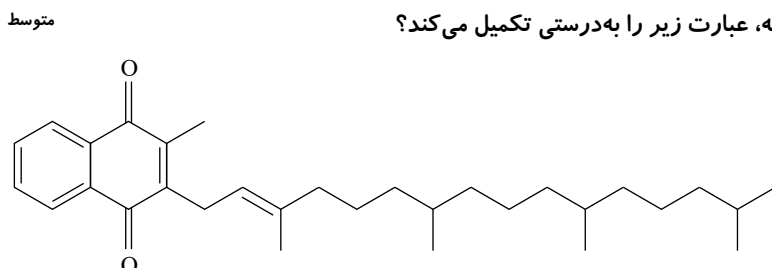
۲ تفاوت جرم مولی این دو ترکیب ۸ گرم بر مول است.

۳

نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار سمت چپ به تعداد پیوندهای اشتراکی یگانه ساختار سمت راست کمتر از ۱ است.

۴ ترکیب سمت چپ یک ترکیب آروماتیک بوده و دارای گروه عاملی اتری است.

۱۷۵. باتوجه به ساختار ویتامین K که به صورت زیر است، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟



«هر مول از این ترکیب با جذب مول گاز هیدروژن، به

یک ترکیب سیر شده با فرمول شیمیایی تبدیل می‌شود.»

۱ $C_{31}H_{46}O_2$

۲ $C_{31}H_{60}O_2$

۳ $C_{31}H_{46}O_2$

۴ $C_{31}H_{60}O_2$

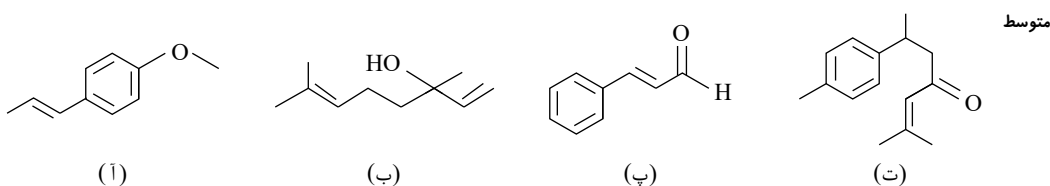
۱۷۶. کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

«طعم و بوی بادام دارچین، به مولکولی وابسته است که دارای گروه عاملی بوده و جزء ترکیبات آروماتیک محسوب»

۱ برخلاف - آلدهیدی - نمی‌شود ۲ همانند - آلدهیدی - می‌شود ۳ برخلاف - کتونی - نمی‌شود ۴ همانند - کتونی - می‌شود

سخت

۱۷۷. باتوجه به ساختارهای داده شده، کدام گزینه درست است؟



ساختار (آ) متعلق به ترکیبی از خانواده کتون‌ها است.

۲ نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب (ت) برابر ۲/۵ است.

۳ تمامی ترکیبات داده شده آروماتیک هستند.

۴ ترکیب (پ) در زردچوبه وجود دارد.

متوسط

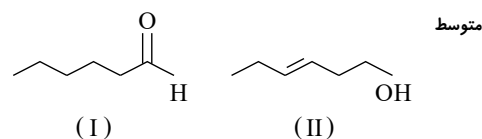
۱۷۸. تعداد ایزومرهای C_8H_{18} که دارای زنجیر اصلی ۵ کربنی هستند، کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)



۱۷۹. با توجه به دو ساختار داده شده، عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

۱) گروه عاملی در ساختار (I) مشابه گروه عاملی موجود در ساختار مولکول عامل طعم و بوی زردچوبه می باشد.

۲) هر دو ساختار فرمول مولکولی یکسان دارند.

۳) خواص فیزیکی و شیمیایی دو ترکیب (I) و (II) یکسان می باشد.

۴) شمار اتم های گروه عاملی در ترکیب نشان داده شده یکسان است.

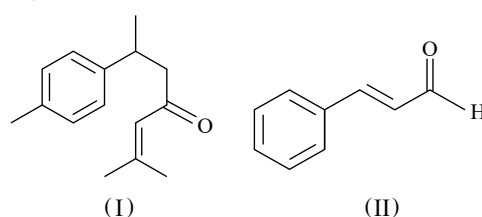
متوسط

۱۸۰. با توجه به ساختار مولکول های زیر کدام گزینه نادرست است؟

۱) مولکول (I) عامل طعم و بوی زردچوبه است و همانند میخک دارای گروه عاملی کتونی است.

۲) مولکول (II) عامل طعم و بوی دارچین است و همانند بادام، دارای گروه عاملی آلدیدی است.

۳)



هر دو مولکول سیر نشده و آروماتیک هستند و در ساختار مولکول (I) برخلاف مولکول (II) گروه های متیل وجود دارد.

۴) تفاوت شمار اتم های کربن در دو مولکول، بیشتر از تعداد اتم های هیدروژن در مولکول ۲- هپتانون است.

متوسط

۱۸۱. چند مورد از مطالب زیر در مورد دو ترکیب زیر، درست هستند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

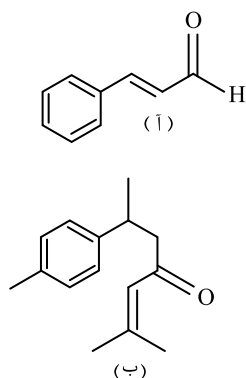
• ترکیب های «آ» و «ب» به ترتیب در دارچین و زردچوبه وجود دارند.

• ترکیب «ب» دارای گروه های عاملی کتونی و آلکنی می باشد و آروماتیک است.

• درصد جرمی هیدروژن در ترکیب «آ»، بیش تر از ترکیب «ب» است.

• شمار پیوندهای ($C - H$) در ترکیب «ب»، ۱/۵ برابر ترکیب «آ» می باشد.

• از سوختن کامل هر مول ترکیب «ب»، ۷ مول آب تشکیل می شود.



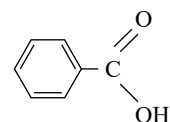
۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۸۲. با توجه به ساختار مولکولی مقابل، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟ (آ) یک ترکیب آروماتیک با فرمول مولکولی $C_7H_7O_2$ است.



متوسط

(ب) از آن به عنوان یک نگهدارنده جهت کاهش سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می شود، استفاده می کنند.

(پ) عضوی از خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.

(ت) آشناترین عضو هم خانواده آن، اتانویک اسید با فرمول CH_3COOH است.

۴ (۴)

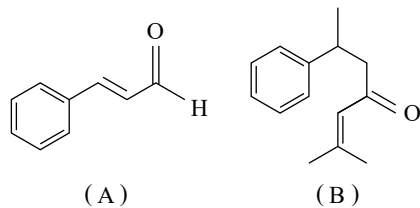
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۳. با توجه به ساختارهای داده شده کدام گزینه به لحاظ درستی یا نادرستی متفاوت با سایر گزینه‌هاست؟

متوسط



۱ هر دو ترکیب ساختگی بوده و در طبیعت وجود ندارند.

۲ شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب A، ۴ برابر شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب B است.

۳

نسبت شمار اتم‌های هر مولکول ترکیب B به شمار اتم‌های هر مولکول ترکیب A. عکس نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن است.

۴ گروه‌های عاملی موجود در ترکیب‌های A و B به ترتیب اتری و آلدهیدی است.

۱۸۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

متوسط

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

(ب) شیمی‌دان‌ها به موادی که فرمول مولکولی متفاوت اما ساختار یکسانی دارند، ایزومر می‌گویند.

(پ) سوخت‌های سبز در ساختار خود فقط اتم‌های هیدروژن و کربن دارند.

(ت) انحلال آمونیوم‌نیتрат و کلسیم کلرید در آب به ترتیب گرماگیر و گرماده می‌باشد.

۲ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

متوسط

۱۸۵. کدام گزینه در مورد گروه‌های عاملی نادرست است؟

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

۱ همه مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگون هستند.

۲ خواص و رفتار مواد آلی را گروه‌های عاملی آن‌ها تعیین می‌کنند.

۳ جرم مولی گروه عاملی کربوکسیل بیشتر از گروه عاملی استری است.

۴ گروه عاملی اتری برخلاف گروه عاملی الکلی و همانند گروه عاملی کتونی نمی‌تواند بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۱۸۶. در ترکیب بنز آلدهید، اگر به جای گروه آلدهیدی ($-CHO$)، گروه کربوکسیل ($-COOH$) قرار دهیم، چند عبارت، از عبارت‌های زیر متوسط

نادرست خواهند بود؟

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

(آ) ترکیب حاصل شده، بنزوئیک اسید نامیده می‌شود که یک پیوند کووالانسی بیشتر نسبت به بنز آلدهید دارد.

(ب) با تبدیل بنز آلدهید به ترکیب حاصل، جرم اتمی 16 amu افزایش و درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد.

(پ) با تشکیل ترکیب حاصل، میزان انحلال‌پذیری در آب کاهش ولی مقدار آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد.

(ت) به ازاء سوختن یک مول از بنز آلدهید و ترکیب حاصل از جایگزینی گروه عاملی، تعداد مول برابری از کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌شود.

۱ (۴)

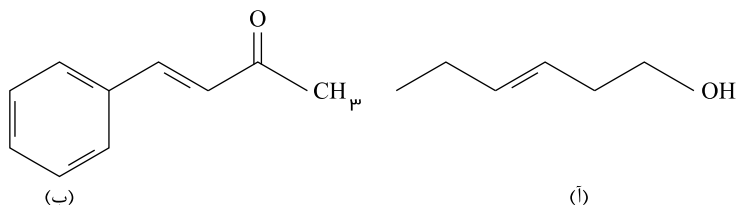
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط

۱۸۷. درباره دو ترکیب زیر کدام گزینه نادرست است؟



۱

بین مولکول‌های ترکیب «آ» همانند مولکول‌های اتانول، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۲ نسبت شمار اتم‌های C به H در ترکیب «ب» با این نسبت در ساده‌ترین آلکین یکسان است.

۳ خواص فیزیکی و شیمیایی هر دو ترکیب با هم متفاوت است.

۴ شمار پیوندهای یگانه C - C در ترکیب «آ» برابر شمار پیوندهای دوگانه در ترکیب «ب» می‌باشد.

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

۱۸۸. اگر درصد کربوهیدرات، چربی و پروتئین در یک نمونه شکلات به ترتیب برابر ۷۸، ۱۸ و ۴ باشد؛ به تقریب با خوردن چند شکلات می‌توان به مدت ۲۰ دقیقه دوید؟ (انرژی لازم برای هر یک ساعت دویدن معادل 2000 kJ است و تمام انرژی حاصل از سوخت‌وساز شکلات، صرف دویدن می‌شود. ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)

متوسط

۴۸,۱۲ (۴)

۱۲۸,۳۲ (۳)

۱۶,۰۴ (۲)

۳۲,۰۸ (۱)

۱۸۹. اگر درصد جرمی کربوهیدرات، چربی و پروتئین در نان به ترتیب برابر ۵۴، ۴ و ۸ درصد باشد، انرژی حاصل از خوردن ۲۰ گرم نان، انرژی موردنیاز برای چند ضربه قلب را می‌تواند تأمین کند؟ (انرژی تنها از سه ماده غذایی نام‌برده شده تأمین می‌شود و انرژی مورد نیاز برای هر ضربه قلب را برابر یک ژول در نظر بگیرید.)

متوسط

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

۳۰۱۵۰۰ (۴)

۲۴۱۲۰۰ (۳)

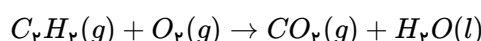
۱۸۰۹۰۰ (۲)

۱۲۰۶۰۰ (۱)

آنتالپی سوختن و مسائل آن

۱۹۰. ارزش سوختی اتین برابر $50 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ است. هرگاه از سوختن کامل مقداری اتین ۱۱٫۲ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید شده باشد، گرمای آزادشده، دمای ۴ کیلوگرم از یک فلز با گرمای ویژه $13 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (معادله موازنه شود.)

سخت



۱۸۷٫۵ (۴)

۱۲۵ (۳)

۶۲٫۵ (۲)

۳۱٫۲۵ (۱)

۱۹۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

متوسط

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

(ب) اتانول به دلیل داشتن پیوندهای کووالانسی قوی‌تر، مقدار آنتالپی سوختن بزرگ‌تری از اتان دارد.

(پ) اگر آنتالپی سوختن اتن و پروپن به ترتیب برابر -1410 و -2058 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن ۱ - بوتن برابر -2706 کیلوژول بر مول است.

(ت) در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، ارزش سوختی برخلاف اندازه آنتالپی سوختن، کاهش می‌یابد.

۴ (۴)

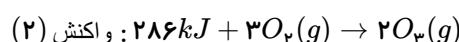
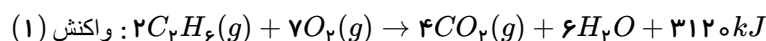
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۲. با توجه به واکنش‌های زیر، ارزش سوختی اتان برابر با کیلوژول بر گرم و در واکنش (۲)، به ازای تولید ۰٫۵ مول گاز اوزون کیلوژول گرما می‌شود. ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط



۱۴۳، -۱۵۶۰ (۴) مصرف

۷۱٫۵، ۱۵۶۰ (۳) تولید

۱۴۳، -۵۲ (۲) تولید

۷۱٫۵، ۵۲ (۱) مصرف

۱۹۳. گرمای حاصل از سوختن یک گرم ۱- پنتانول، دمای ۱۲۵ گرم آب را 76°C افزایش داده است. اگر گرمای ویژه آب را به طور تقریبی $4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر بگیریم، آنتالپی سوختن این الکل چند کیلوژول بر مول خواهد بود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط

-۴۶۳۲ (۴)

-۴۳۱۸ (۳)

-۳۳۴۴ (۲)

-۲۳۱۶ (۱)

۱۹۴. ارزش سوختی دومین عضو خانواده آلکین‌ها برابر $485 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ است. گرمای حاصل از سوختن کامل a مول از این آلکین، دمای ۸۰۰ گرم از فلزی را 194°C افزایش داده است. مقدار a کدام است؟ (گرمای ویژه فلز برابر $125 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ می‌باشد.) ($H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

متوسط

۰٫۴ (۴)

۰٫۱ (۳)

۰٫۰۴ (۲)

۰٫۰۱ (۱)

۱۹۵. از سوختن کامل ۱۰٫۴ گرم از ساده‌ترین آلکین در دمای $25^{\circ}C$ ، مقدار ۵۲۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. تفاوت اندازه آنتالپی سوختن اتان و این آلکین در این شرایط برابر کیلوژول و نسبت ارزش سوختی اتان به ارزش سوختی این آلکین می‌باشد.
متوسط $(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$



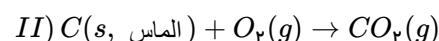
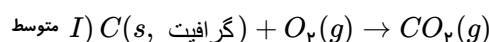
۲٫۰۸، ۴۸۰ (۴)

۱٫۰۴، ۲۴۰ (۳)

۲٫۰۸، ۵۲۰ (۲)

۱٫۰۴، ۲۶۰ (۱)

۱۹۶. باتوجه به واکنش‌های زیر که هر دو در دمای ثابت و یکسانی انجام می‌شوند، کدام یک از مطالب زیر به‌درستی بیان شده است؟



(۱) مقدار گرمای آزاد شده از واکنش «II» بیشتر از واکنش «I» است که بیانگر پایداری بیشتر الماس نسبت به گرافیت است.

(۲) باتوجه به یکسان بودن دمای واکنش، مقدار گرمای آزاد شده از هر دو واکنش یکسان است.

(۳) انرژی پتانسیل وابسته به یک مول گرافیت بیشتر از یک مول الماس است.

(۴) اختلاف سطح انرژی الماس با $CO_2(g)$ بیشتر از اختلاف سطح انرژی گرافیت با $CO_2(g)$ است.

۱۹۷. وعده غذایی روزانه یک فرد به طور میانگین شامل ۲۵۰ گرم کربوهیدرات، ۵۵ گرم چربی و ۸۰ گرم پروتئین است. اگر بخواهیم انرژی آزاد شده از این مواد غذایی را از سوختن متان به دست آوریم، تقریباً به چند گرم متان نیاز داریم؟ (آنتالپی سوختن متان -890 کیلوژول بر مول است. ارزش سوختی هر گرم کربوهیدرات، چربی و پروتئین به ترتیب ۱۷، ۳۸، ۱۷ کیلوژول بر گرم است. $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$)
متوسط

۱۳٫۸۴ (۴)

۲۱٫۲ (۳)

۱۳۸٫۴ (۲)

۲۱۲ (۱)

۱۹۸. در اثر سوختن کامل مخلوطی از گازهای اتن و پروپن در دمای اتاق و در اکسیژن کافی ۶۶۱۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. اگر نسبت حجم گاز پروپن به اتن برابر ۶٫۰ باشد، چند مول گاز در انتهای واکنش در ظرف خواهد بود؟ (آنتالپی سوختن اتن و پروپن به‌ترتیب برابر -1410 و -2058 کیلوژول بر مول است.)
سخت

۱۹ (۴)

۱۵ (۳)

۹٫۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۱۹۹. با توجه به جدول زیر، تعیین کنید شخصی با خوردن ۶۰ گرم نان و ۲۰ گرم تخم‌مرغ چند دقیقه می‌تواند به دویدن ادامه دهد؟ (آهنگ مصرف انرژی این شخص در هنگام دویدن حدود ۱۸۰۰ کیلوژول در هر ساعت است و انرژی حاصل از خوردن این مواد تنها صرف دویدن می‌شود.)
متوسط

تخم مرغ	نان	خوراکی
۶	۱۱٫۵	ارزش سوختی $(kJ \cdot g^{-1})$

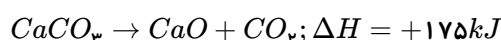
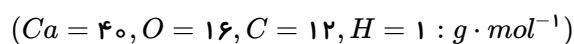
۲۷ (۴)

۱۸ (۳)

۹ (۲)

۵۴ (۱)

۲۰۰. اگر آنتالپی سوختن متان و پروپان به‌ترتیب -890 و -2220 کیلوژول بر مول باشد، با انرژی آزادشده در اثر سوختن $20/3$ گرم بوتان با بازده ۸۰ درصد، چند گرم کلسیم کربنات را می‌توان به‌طور کامل تجزیه کرد؟
سخت



۴۶٫۱۶ (۴)

۴۶۱٫۶ (۳)

۷۷٫۲ (۲)

۷۷۲ (۱)

۲۰۱. اگر آنتالپی سوختن اتان و هگزان در دمای اتاق به‌ترتیب برابر با -1560 و -4240 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن پروپان به‌تقریب چند کیلوژول بر مول است؟
سخت

-۲۴۶۰ (۴)

-۳۳۵۰ (۳)

-۲۲۳۰ (۲)

-۶۷۰ (۱)

۲۰۲. همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز متوسط

- ۱) آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.
- ۲) در شرایط یکسان، سوختن کامل یک مول آلکن نسبت به یک مول آلکان هم کربن آن، گرمای کمتری ایجاد می‌کند.
- ۳) ارزش سوختی آلکان‌ها با افزایش جرم مولی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ۴) یکی از فرآورده‌های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است که حالت مایع دارد.

۲۰۳. کدام مقایسه در مورد اندازه آنتالپی سوختن ترکیب‌های اتان، اتیلن، استیلن و اتانول در دمای $25^\circ C$ به درستی ارائه شده است؟ متوسط

- ۱) اتان < اتیلن < اتانول < استیلن
- ۲) اتانول < اتان < اتیلن < استیلن
- ۳) اتان < اتانول < اتیلن < استیلن
- ۴) اتانول < استیلن < اتیلن < اتان

۲۰۴. کدام یک از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

- الف) الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن هستند و گرمای حاصل از سوختن یک مول از هر یک از آن‌ها در شرایط یکسان با هم نابرابر است. سخت
- ب) گرمای یک واکنش شیمیایی در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش‌دهنده، نوع فرآورده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.
- پ) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.
- ت) سطح انرژی مواد فرآورده در فرایند سوختن گرافیت و فرایند تولید آمونیاک از مواد واکنش‌دهنده به ترتیب کم‌تر و بیش‌تر است.
- ث) الماس نسبت به گرافیت سخت‌تر و پایدارتر است، زیرا سطح انرژی آن بالاتر است.

- ۱) الف، پ
- ۲) ب، ت، ث
- ۳) الف، ب، پ
- ۴) ت، ث

۲۰۵. عبارت بیان‌شده در کدام گزینه نادرست است؟ سخت

- ۱) چگالی گاز کربن‌دی‌اکسید از هوا بیشتر است، به همین دلیل در هنگام تصعید یخ خشک، بخار کربن‌دی‌اکسید در کف ظرف باقی می‌ماند.
- ۲) علامت آنتالپی واکنش‌های فتوسنتز در گیاهان و تشکیل الماس از گرافیت یکسان می‌باشد و در این فرایندها گرما از محیط وارد سامانه می‌شود.
- ۳) ارزش سوختی هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن در فرمول شیمیایی آن‌ها، همواره افزایش می‌یابد.
- ۴) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

۲۰۶. همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز متوسط

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

- ۱) اگر آنتالپی سوختن اتان و اتانول در دمای اتاق به ترتیب برابر با -1560 و -1368 کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی اتان در این شرایط حدود 1.75 برابر ارزش سوختی اتانول می‌باشد.
- ۲) طعم و بوی گشنیز و رازیانه به‌طور عمده به ترتیب وابسته به گروه‌های عاملی هیدروکسیل و اتری می‌باشد.
- ۳) هر چه مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش گازی ساده‌تر باشند، آنتالپی محاسبه‌شده توسط میانگین آنتالپی پیوندها در این واکنش با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.
- ۴) گاز متان را می‌توان در آزمایشگاه از واکنش میان دو عنصر گرافیت و گاز هیدروژن تهیه کرد.

۲۰۷. بر اثر سوختن 20 گرم از یک ماده؟ غذایی که فقط شامل چربی و پروتئین است، 445 کیلوژول گرما آزاد می‌شود. درصد جرمی پروتئین در این ماده، کدام است؟ (ارزش سوختی پروتئین و چربی، به ترتیب برابر با 17 و 38 کیلوژول بر گرم می‌باشد). سخت

- ۱) 72
- ۲) 75
- ۳) 28
- ۴) 25

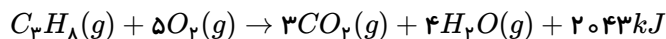
۲۰۸. اگر آنتالپی سوختن متان و اتان به ترتیب -890 و -1560 کیلوژول بر مول باشد، از سوختن 33.6 لیتر گاز پروپان در شرایط STP ، تقریباً چند کیلوژول انرژی حاصل می‌شود؟ متوسط

- ۱) 4460
- ۲) 2340
- ۳) 3345
- ۴) 3675

۲۰۹. اگر آنتالپی سوختن کامل پروپن برابر -2058 کیلوژول بر مول باشد و ارزش سوختی متانول 19.4 برابر ارزش سوختی پروپن باشد، آنتالپی سوختن متانول چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است. $(O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ سخت

- ۱) -721.28
- ۲) -846.38
- ۳) -678.58
- ۴) -886.18

۲۱۰. باتوجه به واکنش زیر که مربوط به سوختن پروپان است، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



(الف) اگر در واکنش فوق از پروپان مایع استفاده شود، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(ب) از سوختن ۲٫۲ گرم پروپان ۱۰۲٫۱۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(پ) در شرایط یکسان، گرمای حاصل از سوختن یک مول اتان بیشتر از واکنش فوق است.

(ت) گرمای آزادشده در واکنش $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ بیشتر از واکنش فوق است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۱. اندازه گرمای سوختن مولی اتان ۱۵۶۰ کیلوژول و اندازه گرمای سوختن مولی پروپان ۲۲۰۰ کیلوژول است. اندازه گرمای سوختن یک گرم بوتان

تقریباً چند کیلوژول است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

۱۰۰ (۱) ۲۱ (۲) ۴۹ (۳) ۸۲ (۴)

۲۱۲. باتوجه به واکنش $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l) + 1452kJ$ گرمای واکنش

متوسط $2CH_3OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$ برابر با کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱۳۵۲- (۱) ۱۳۵۲+ (۲) ۱۵۲۸- (۳) ۱۵۲۸+ (۴)

۲۱۳. کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ متوسط

(آ) با خوردن یک لیوان شیر $60^\circ C$ ، در ابتدا در دمای ثابت گرما از شیر وارد محیط می‌شود.

(ب) گرمای مبادله‌شده در یک واکنش همواره ناشی از تفاوت در انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

(پ) گرمای آزادشده از سوختن یک مول الماس بیشتر از یک مول گرافیت است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گرافیت پایدارتر از الماس می‌باشد.

(ت) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته‌شده در آن است.

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

۲۱۴. اگر به ازای سوختن ۷٫۲ گرم متان و ۱۶٫۵ گرم اتان به ترتیب ۴۰۰ و ۸۵۸ کیلوژول انرژی آزاد شود، ارزش سوختی پنتان تقریباً چند کیلوژول

بر گرم است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط

۲۹٫۴ (۱) ۳۲٫۸ (۲) ۴۵٫۲ (۳) ۴۹٫۶ (۴)

گرماسنجی و قانون هس گرماسنجی لیوانی

۲۱۵. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط (آ) آنتالپی واکنش تشکیل کربن مونوکسید از عناصر سازنده را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(ب) بخش عمده گاز طبیعی را متان تشکیل می‌دهد و این گاز از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب نیز تولید می‌شود.

(پ) زغال کک، واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن و تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام واکنش است.

(ت) برای اندازه‌گیری مستقیم گرمای واکنش در حالت محلول می‌توان از گرماسنج لیوانی استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۱۶. کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟ متوسط

(آ) به کمک گرماسنج لیوانی، می‌توان ΔH واکنش‌هایی که در فشار و حجم ثابت انجام می‌شوند را محاسبه کرد.

(ب) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند.

(پ) محاسبه ΔH واکنش‌ها به کمک آنتالپی پیوند، بر مبنای قانون هس صورت می‌گیرد.

(ت) ΔH واکنش میان گازهای هیدروژن و هیدرازین و تبدیل آن‌ها به آمونیاک را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری نمود.

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

۲۱۷. اگر ۶۰ گرم کلسیم کلرید را در ۴۴۰ گرم آب درون یک گرماسنج لیوانی حل کنیم، دمای مخلوط به اندازه $1^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. آنتالپی انحلال یک مول کلسیم کلرید در این شرایط چند کیلوکالری بر مول است؟

متوسط

$$(Ca = 40, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1} \text{ ظرفیت گرمایی ویژه آب؛ } 1 cal \simeq 4.2 J, 1^{\circ}C^{-1} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1})$$

- ۱) -38.85 ۲) $+38.85$ ۳) -9.25 ۴) $+9.25$

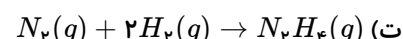
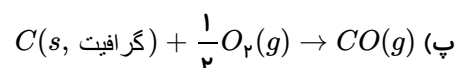
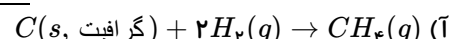
۲۱۸. آنتالپی سوختن یک ماده برابر $565 kJ \cdot mol^{-1}$ است. اگر ظرفیت گرمایی اجزای سازنده گرماسنج لیوانی را $1.2 kJ \cdot ^{\circ}C^{-1}$ در نظر بگیریم و گرماسنج حاوی ۵۰۰ گرم آب باشد، تقریباً چند گرم از این ماده با وزن مولکولی ۳۴۲ گرم بر مول را بسوزانیم تا دمای گرماسنج و محتویاتش $1^{\circ}C$ افزایش یابد؟ ($c_{H_2O} = 4.2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$) (کل گرمای آزاد شده صرف افزایش دمای آب و گرماسنج می‌شود).

متوسط

- ۱) 0.73 ۲) 0.54 ۳) 1.27 ۴) 2

۲۱۹. آنتالپی چه تعداد از واکنش‌های زیر را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد؟

متوسط



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲۰. در اثر سوختن 3.2 گرم متان در یک گرماسنج لیوانی دما $17.8^{\circ}C$ افزایش می‌یابد. اگر از سوختن 3.4 گرم اتین در همان گرماسنج لیوانی دما $17^{\circ}C$ افزایش یابد، گرمای سوختن اتین چند کیلوژول بر مول است؟

سخت

$$(\Delta H_{\text{سوختن}}(CH_4) = -890 kJ \cdot mol^{-1}), (C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) -1410 ۲) -1300 ۳) -1560 ۴) -1020

مفاهیم اولیه قانون هس و سؤال‌های نموداری

متوسط

۲۲۱. کدام مطلب نادرست است؟

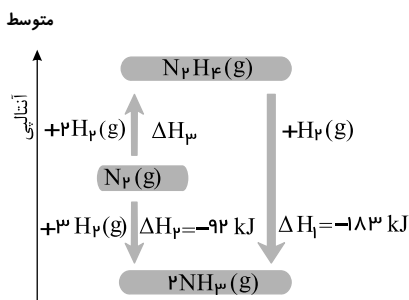
- ۱) هیدروژن پراکسید با فرمول شیمیایی H_2O_2 با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.
۲) در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، دومین جزء فراوان هواکره تولید می‌شود.
۳) واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، گرماده است.
۴) هیدروژن پراکسید را می‌توان از واکنش بین گازهای هیدروژن و اکسیژن در آزمایشگاه تهیه کرد.

۲۲۲. چند مورد از مطالب زیر، در رابطه با متان درست است؟

متوسط

- بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- ساده‌ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان‌هاست.
- از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
- برای تعیین ΔH واکنش تولید آن از گرافیت و گاز هیدروژن، می‌توان از واکنش‌هایی بهره برد که ΔH آنها پیش از این تعیین شده است.

- ۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک



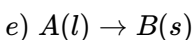
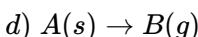
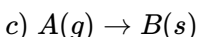
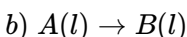
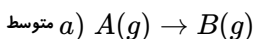
۲۲۳. باتوجه به نمودار، کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) مربوط به واکنش دومرحله‌ای تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در فرایند هابر است.
- ۲) در شرایط یکسان، هیدرازین ناپایدارتر از آمونیاک و نیتروژن است.
- ۳) اگر آمونیاک مایع از واکنش خارج شود، ΔH_3 دستخوش تغییری نمی‌شود.
- ۴) به‌ازای مصرف ۸٫۴ لیتر گاز نیتروژن، ۱۲٫۸ گرم هیدرازین تولید می‌شود.

۲۲۴. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- متوسط
- آ) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در حجم ثابت حساب کرد، گرمایی که هم ارز با آنتالپی واکنش است.
- ب) اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش ترموشیمیایی می‌گویند.
- پ) در بیان علمی قانون هس، «اگر معادله واکنشی را معکوس کنیم، ΔH آن نیز عکس می‌شود».
- ت) گاز متان (گاز مرداب) از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
- ۱) آ)، ب) ۲) ب)، ت) ۳) ب)، پ) ۴) آ)، پ)

۲۲۵. در شرایط یکسان گرمای آزادشده، در کدام فرآیند کمتر است؟



d ۴

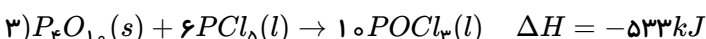
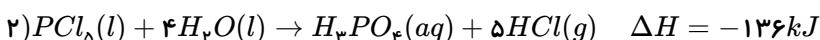
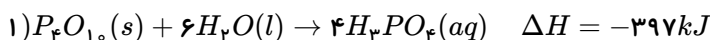
e ۳

b ۲

a ۱

مسائل قانون هس

۲۲۶. با توجه به واکنش‌های زیر اگر در اثر انجام واکنش $POCl_3(l) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 3HCl(g)$ گرم $1,96$ گرم H_3PO_4 تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($H = 1, P = 31, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



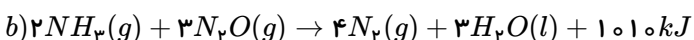
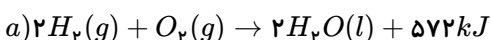
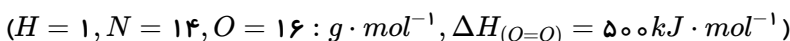
۱۳٫۶ ۴

۶٫۸ ۳

۱٫۳۶ ۲

۶۸ ۱

۲۲۷. با توجه به واکنش‌های زیر، به تقریب چند گرم آمونیاک باید طبق واکنش $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ با اکسیژن ترکیب شود تا با گرمای حاصل از آن بتوان $10^{24} \times 1,204$ اتم اکسیژن را از مولکول‌های O_2 تولید کرد؟



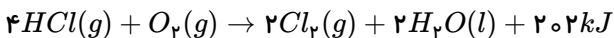
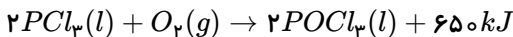
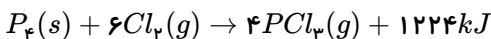
۲۹ ۴

۲۵ ۳

۲۲ ۲

۲۰ ۱

۲۲۸. با توجه به اطلاعات زیر، آنتالپی واکنش $P_F(s) + 4SO_2(g) + 10Cl_2(g) \rightarrow 4SOCl_2(l) + 4POCl_3(l)$ چند کیلو ژول است؟ متوسط



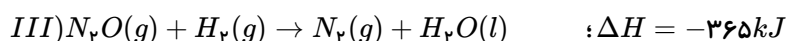
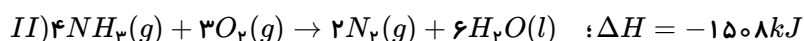
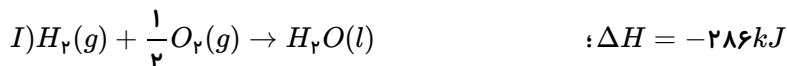
۲۰۷۶ (۴)

۲۱۶۴ (۳)

۲۳۶۶ (۲)

۲۸۱۴ (۱)

۲۲۹. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر یک مول آمونیاک با مقدار کافی گاز N_2O مطابق واکنش متوسط $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ واکنش دهد، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟



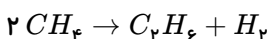
۹۹۱ (۴)

۵۱۷ (۳)

۴۹۵٫۵ (۲)

۲۵۸٫۵ (۱)

۲۳۰. از سوختن ۱ گرم از هریک از گازهای هیدروژن، متان و اتان به ترتیب ۱۲۱، ۵۵٫۶۲۵ و ۵۲ کیلوژول گرما حاصل شود، مقدار گرمای حاصل از تشکیل ۶۰ گرم اتان در واکنش زیر برحسب کیلوژول کدام است؟ $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ متوسط



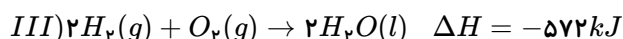
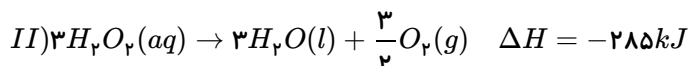
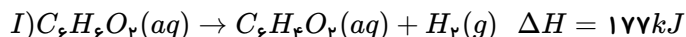
۴۴ (۴)

۲۲ (۳)

۳۶ (۲)

۱۸ (۱)

۲۳۱. مطابق واکنش موازنه نشده $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_6O(aq) + H_2O(l)$ برای تولید ۶ کیلوژول انرژی در این واکنش، چند گرم هیدروژن پراکسید باید مصرف شود؟ $(O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$ سخت



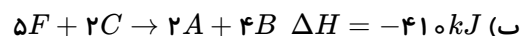
۱۰۰ (۴)

۱ (۳)

۰٫۱ (۲)

۱۰ (۱)

۲۳۲. باتوجه به واکنش‌های زیر، گرمای مبادله شده حین تشکیل ۴۶ گرم ماده F از واکنش $2A + 3D \rightarrow 2F$ چند کیلوژول است؟ (جرم مولی F برابر ۶۹ گرم بر مول است.) متوسط



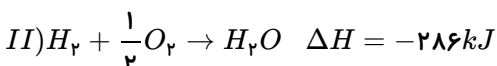
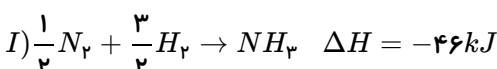
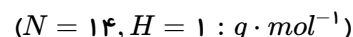
۹۰۷٫۵ (۴)

۳۰۲٫۵ (۳)

۶۰۵ (۲)

۲۰۱٫۶ (۱)

۲۳۳. با توجه به واکنش‌های زیر از اکسایش ۸٫۵ گرم آمونیاک چند kJ گرما آزاد می‌شود؟ (فرآورده‌های اکسایش آمونیاک، آب و NO است.) سخت



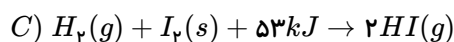
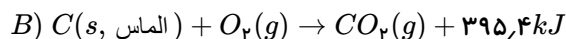
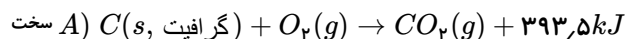
۱۹۲٫۵ (۴)

۲۹۳ (۳)

۱۴۶٫۵ (۲)

۳۸۵ (۱)

۲۳۴. با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از عبارات‌های داده شده درست است؟



الف) گرافیت به اندازه $1,9 kJ$ پایدارتر از الماس می‌باشد.

ب) آنتالپی واکنش $I_2(s) \rightarrow I_2(g)$ برابر $62,5 kJ$ است.

پ) واکنش‌پذیری $I_2(g)$ از $I_2(s)$ بیشتر است.

ت) با در دست داشتن آنتالپی پیوندهای $H-I$, $I-I$, $H-H$, ΔH واکنش‌های C و D قابل اندازه‌گیری است.

۱ [۴]

۲ [۳]

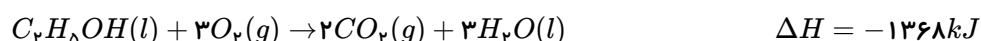
۳ [۲]

۴ [۱]

۲۳۵. با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر، آنتالپی واکنش: $C_2H_5OH(g) \rightarrow C_2H_4(g) + H_2O(g)$ چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر

سخت

آب برابر $44,1$ کیلوژول بر مول و آنتالپی تبخیر اتانول برابر $38,6$ کیلوژول بر مول است.)



-۴۲ [۴]

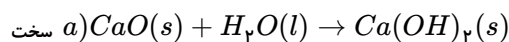
+۴۲ [۳]

-۴۷,۵ [۲]

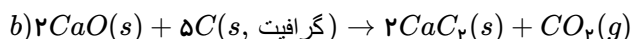
+۴۷,۵ [۱]

۲۳۶. اتین (C_2H_2) گازی است که از آن در جوشکاری استفاده می‌شود. این گاز دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی را تأمین می‌کند که به این

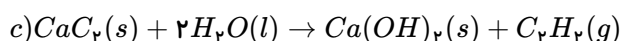
جوش، جوش کاربیدی گفته می‌شود. با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش $2C(s, \text{گرافیت}) + H_2(g) \rightarrow C_2H_2(g)$ چند کیلوژول است؟



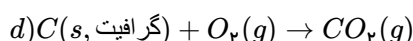
$\Delta H_1 = -63,5 kJ$



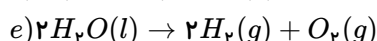
$\Delta H_2 = 753 kJ$



$\Delta H_3 = -126 kJ$



$\Delta H_4 = -393,5 kJ$



$\Delta H_5 = 572 kJ$

۲۲۴,۷۵ [۴]

-۴۰۲,۷۵ [۳]

۴۰۲,۷۵ [۲]

-۲۲۴,۷۵ [۱]

متوسط

۲۳۷. چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

الف) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم بیشتر باشد، با صرف انرژی بیشتری می‌توان دمای آن را افزایش داد.

ب) از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به چربی وجود دارد و واکنش‌پذیری روغن بیشتر از چربی است.

پ) با افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات، رسوب سفید رنگ نقره کلرید به آرامی تشکیل می‌شود.

ت) استفاده از روش‌های غیر مستقیم برای تعیین ΔH یک واکنش به شرطی معتبر است که شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد.

مورد ۴ [۴]

مورد ۳ [۳]

مورد ۲ [۲]

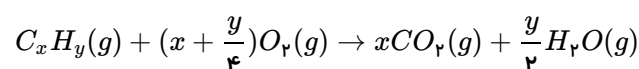
مورد ۱ [۱]

۲۳۸. مطابق واکنش زیر، گرمای آزاد شده از سوختن 2 مول از هیدروکربن گازی C_xH_y ، دمای 2 کیلوگرم آب را به اندازه $44^\circ C$ افزایش داده است.

اگر برای تبخیر هر مول آب مایع در این شرایط، به تقریب $44 kJ$ گرما لازم باشد، آنتالپی سوختن این هیدروکربن در دمای $25^\circ C$ چند کیلوژول بر مول

سخت

است؟ ($C_p = 4,2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)



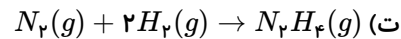
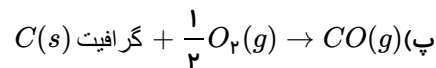
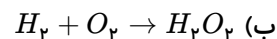
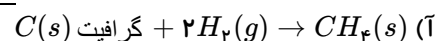
-۱۸۹۲ [۴]

-۱۸۴۸ + ۲۲y [۳]

-۱۸۴۸ - ۲۲y [۲]

-۱۸۴۸ [۱]

۲۳۹. آنتالپی چه تعداد از واکنش‌های زیر را نمی‌توان به روش مستقیم (تجربی) اندازه‌گیری کرد؟ سخت



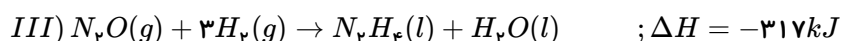
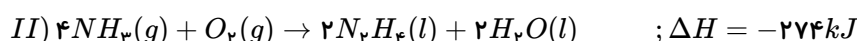
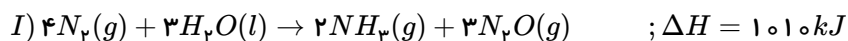
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۰. باتوجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برحسب کیلوژول بر مول چقدر است؟ سخت



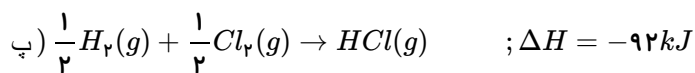
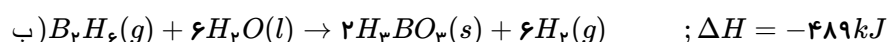
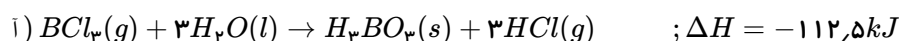
-۱۳۴۰ (۴)

-۶۲۴ (۳)

-۸۹۳ (۲)

-۲۴۹۶ (۱)

۲۴۱. باتوجه به واکنش‌های زیر، اگر مطابق واکنش: $B_2H_6(g) + 6Cl_2(g) \rightarrow 2BCl_3(g) + 6HCl(g)$ در شرایط STP، ۵٫۶ لیتر گاز کلر مصرف شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ سخت



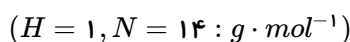
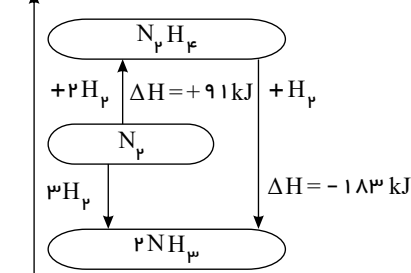
۶۷ (۴)

۲۱۲ (۳)

۳۴۲ (۲)

-۵۷ (۱)

۲۴۲. آنتالپی حاصل از تشکیل ۵٫۱ گرم آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر کدام است؟ متوسط



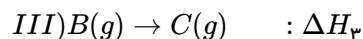
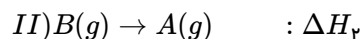
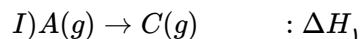
-۱۳۸۸ kJ (۲)

+۱۳۸۸ kJ (۱)

-۶۹۹ kJ (۴)

+۶۹۹ kJ (۳)

۲۴۳. ترکیبات A, B و C در واکنش‌های زیر شرکت می‌کنند. کدام تساوی درست است؟ (شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان است). متوسط



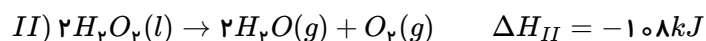
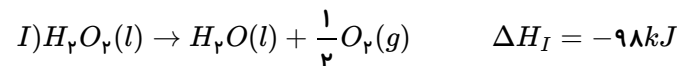
$\Delta H_1 = \frac{1}{2}(\Delta H_2 + \Delta H_3)$ (۴)

$\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3$ (۳)

$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ (۲)

$\Delta H_1 = \Delta H_3 - \Delta H_2$ (۱)

۲۴۴. باتوجه به معادله‌های موازنه‌شده واکنش‌های داده‌شده، درآثر تبخیر ۰٫۲۵ مول آب، چند کیلوژول گرما با محیط مبادله می‌شود؟ متوسط



۱۰ (۴)

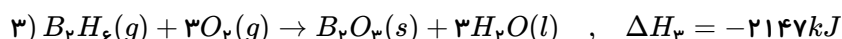
۶۶ (۳)

۴۴ (۲)

۱۱ (۱)

۲۴۵. با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید $۶۷,۲L$ فرآورده گازی در شرایط STP طی واکنش $۲B(s) + ۳H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$ چند کیلوژول گرما بین محیط و سامانه مبادله می‌شود و واکنش گرماگیر است یا گرماده؟

متوسط



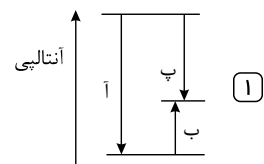
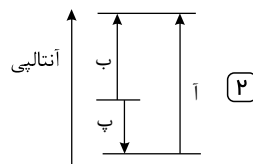
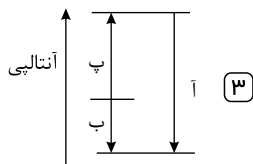
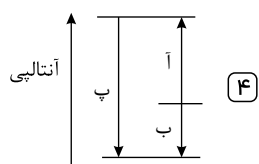
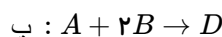
۳۴ - گرماده (۴)

۱۰۲ - گرماگیر (۳)

۱۰۲ - گرماده (۲)

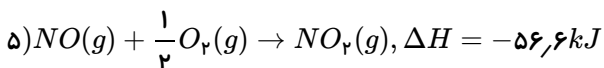
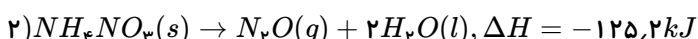
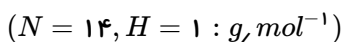
۳۴ - گرماگیر (۱)

۲۴۶. با توجه به اطلاعات زیر، کدام نمودار می‌تواند مربوط به واکنش‌های زیر باشد؟



۲۴۷. با توجه به واکنش‌های داده‌شده به ازای مصرف $۱,۷$ گرم آمونیاک ۸۰ درصد خالص با بازده ۶۰% برطبق واکنش $۴NH_3(g) + ۵O_2(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_2O(l)$ به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

سخت



۱۲,۵ (۴)

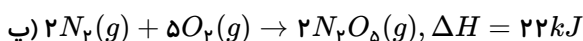
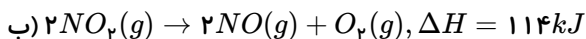
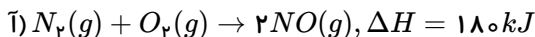
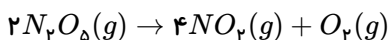
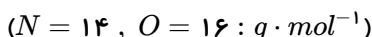
۱۴ (۳)

۲۲ (۲)

۱۱,۷ (۱)

۲۴۸. با توجه به گرمای واکنش‌های داده‌شده، برای تجزیه $۲,۱۶$ گرم N_2O_5 ، ۸۰ درصد خالص چند ژول انرژی لازم است؟

سخت



۳۵۲,۲ (۴)

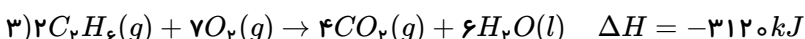
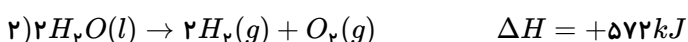
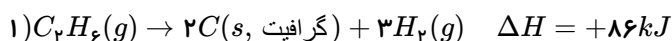
۱۳۷,۵ (۳)

۸۸۰ (۲)

۱۱۰ (۱)

۲۴۹. با توجه به واکنش‌های گرمایشی زیر، در اثر سوختن کامل ۶ گرم گرافیت، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (بازده واکنش را ۸۰% و درصد خلوص گرافیت را ۷۰% در نظر بگیرید.) $(C = ۱۲g \cdot mol^{-1})$

سخت

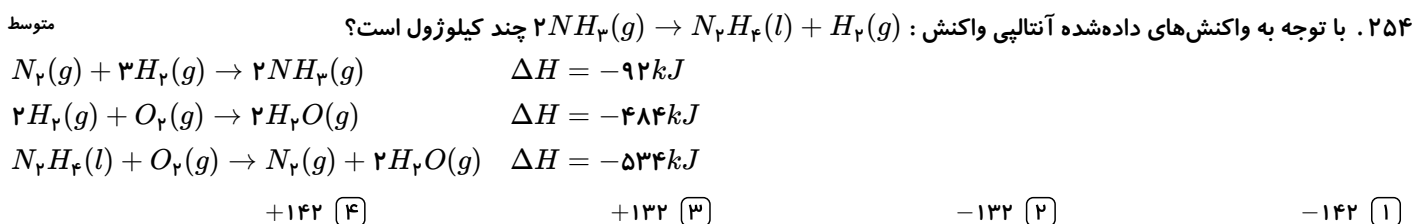
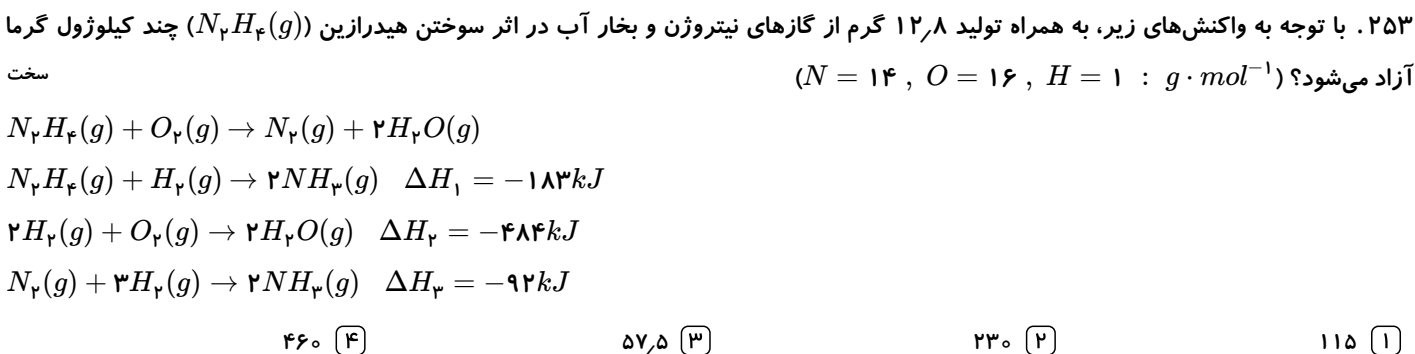
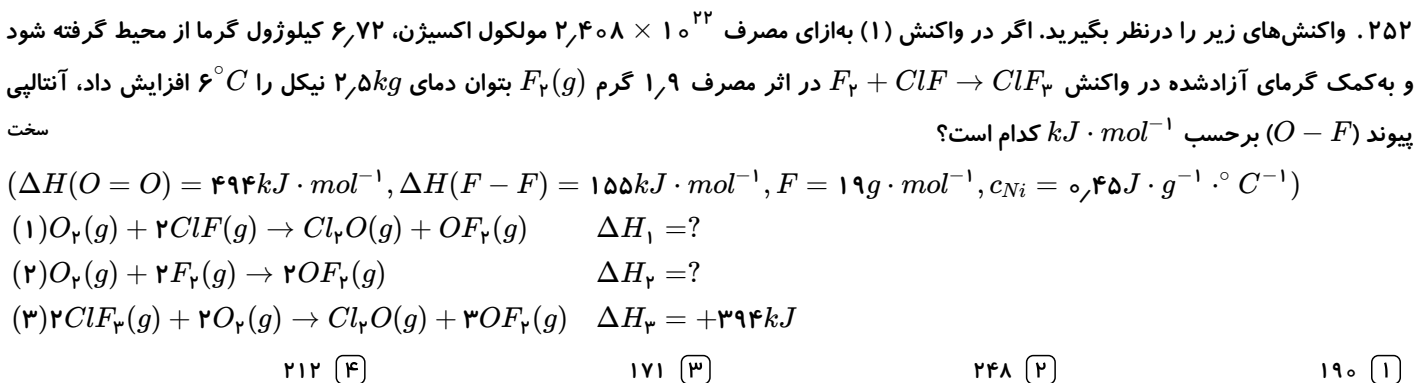
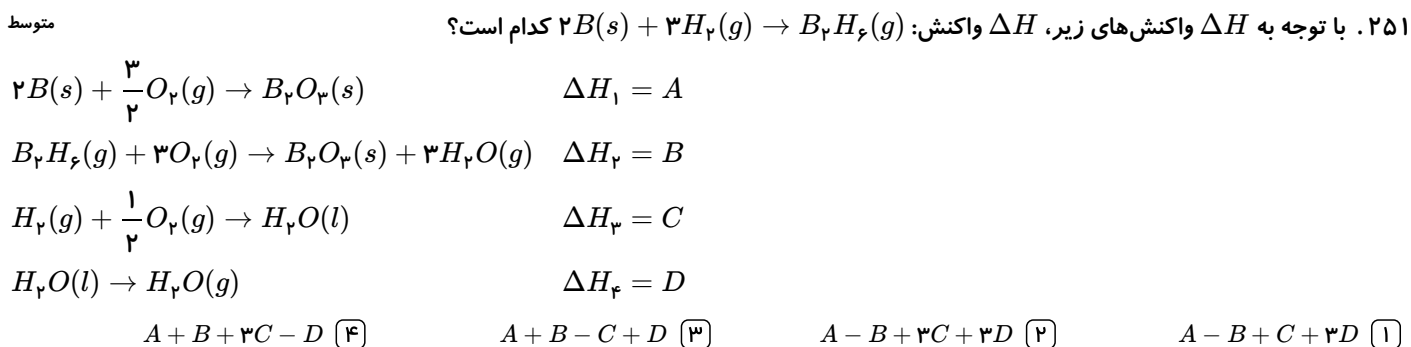
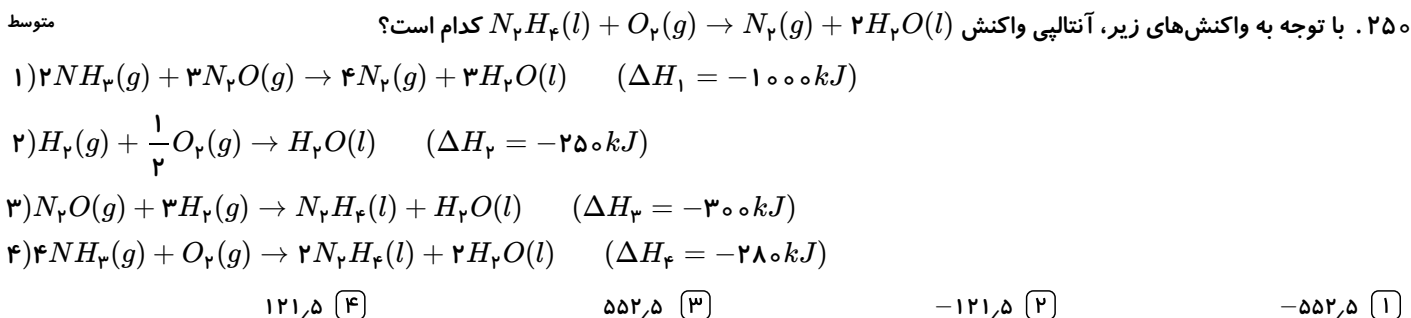


۱۱۰,۳۲ (۴)

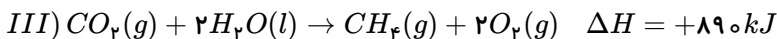
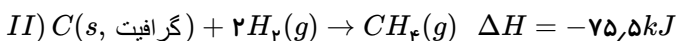
۱۵۷,۶۰ (۳)

۵۰,۶۶ (۲)

۱۰۱,۳۲ (۱)



۲۵۵. با توجه به واکنش‌های زیر از سوختن کامل ۹٫۶ گرم گرافیت چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($C = 12g \cdot mol^{-1}$) سخت



۳۹۳٫۵۰ (۴)

۱۵۷٫۴۰ (۳)

۴۹۱٫۸۷ (۲)

۳۱۴٫۸۰ (۱)

غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها غذای سالم و مفاهیم آهنگ واکنش

۲۵۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست هستند؟ متوسط

الف) مقایسه: زنگ زدن اشیاء آهنی > زرد و پوسیده شدن کاغذ (تجزیه سلولز) > واکنش محلول سدیم کلرید با محلول نقره نیترات > انفجار، برای سرعت انجام واکنش‌های داده‌شده صحیح می‌باشد.

ب) تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فراورده صنعتی، دارویی یا غذایی بر زمان ماندگاری آن نقش تعیین‌کننده‌ای دارد ولی بر کیفیت و کمیت فراورده‌ها تأثیری ندارد.

پ) تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، مرطوب و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر است.

ت) خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک‌سود کردن از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی می‌باشد.

ث) مغز آفتابگردان و پسته، دیرتر از قاووت فاسد می‌شود و عامل مؤثر در سرعت واکنش فاسد شدن آن‌ها مانند اثر خاک باغچه در واکنش سوختن قند است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۵۷. ارزش غذایی $100g$ بادام برابر $579kCal$ است، اگر یک فرد 70 کیلوگرمی، 50 گرم بادام خورده باشد، برای سوزاندن (مصرف) انرژی حاصل از آن، به‌تقریب چند دقیقه باید پیاده‌روی کند؟ (فرض کنید همه انرژی حاصل از گوارش غذا جذب بدن شود و آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی برای فرد موردنظر را $190kCal \cdot h^{-1}$ در نظر بگیرید.) متوسط

۷۸ (۴)

۵۴ (۳)

۹۱ (۲)

۴۵ (۱)

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

۲۵۸. چه تعداد از موارد زیر سرعت واکنش $Mg(s) + 2HNO_3(aq) \rightarrow Mg(NO_3)_2(aq) + H_2(g)$ را کاهش می‌دهند؟ متوسط

• استفاده از نوار منیزیم به جای یک قطعه ضخیم منیزیم با جرم برابر

• خارج کردن مقداری از گاز تولیدشده از ظرف واکنش

• حرارت دادن مخلوط اولیه و تبخیر مقداری از حلال موجود در آن

• افزودن مقداری نمک منیزیم نیترات به ظرف واکنش

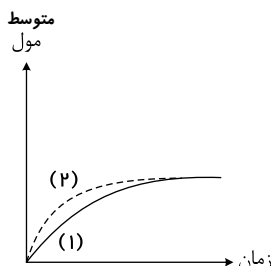
صفر (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۵۹. اگر نمودار (۱) نشان‌دهنده تغییر تعداد مول فراورده یک واکنش باشد، کدام یک از تغییرهای زیر نمی‌تواند این نمودار را به صورت نمودار (۲) در آورد؟ متوسط



۱) افزایش سطح تماس بین مواد واکنش‌دهنده

۲) افزایش تعداد مول واکنش‌دهنده‌ها

۳) افزایش دما

۴) استفاده از کاتالیزگر

۲۶۰. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(الف) با قرار دادن الیاف آهن بر روی شعله، این الیاف داغ و سرخ شده و در هوا می‌سوزد.

(ب) قرص جوشان با آب داغ در مقایسه با آب سرد، سریع‌تر واکنش می‌دهد.

(پ) بنزوئیک اسید موجود در توت‌فرنگی و تمشک، موجب فساد زودتر آن‌ها می‌شود.

(ت) در شرایط دمایی و غلظتی یکسان، نوار منیزیم سریع‌تر از پودر منیزیم با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۱. کدام مطلب، نادرست است؟

متوسط

۱) برای تغییر در سرعت واکنش‌ها می‌توان عواملی مانند دما، غلظت، کاتالیزگر، نوع مواد واکنش‌دهنده و ... را تغییر داد.

۲) بررسی شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل مؤثر بر سرعت آن‌ها در شاخه‌ای از علم شیمی به نام سینتیک انجام می‌شود.

۳) سرعت واکنش یک قرص جوشان کامل با آب، بیشتر از سرعت واکنش نصف قرص آن به‌صورت پودر شده با آب است.

۴)

حجم گاز CO_2 آزاد شده از واکنش یک قرص کامل قرص جوشان با آب، با حجم گاز CO_2 آزاد شده از واکنش یک قرص جوشان به‌صورت پودر شده در پایان واکنش‌ها با هم برابر است.

۲۶۲. با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (آ) با استفاده از خاک باغچه نمودار مربوط

متوسط

به واکنش سوختن قند از A به B تبدیل می‌شود.

(ب) در واکنش فلز قلیایی با آب، اگر فلزات آن، Na و K باشد نمودار می‌تواند به ترتیب A و B باشد.

(پ) نمودارهای A، B و C می‌توانند مربوط به واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید به ترتیب در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۲۸ درجه سلسیوس باشند.

(ت) با استفاده از ۲ قطره محلول پتاسیم یدید، نمودار مربوط به واکنش تجزیه H_2O_2 از B به C تبدیل می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت

۲۶۳. کدام گزینه عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها را در موارد (الف) و (ب) به نادرستی و در موارد (ج) و (د) به درستی نشان می‌دهد؟

(الف) اگر قند را به خاک باغچه آغشته کنیم، واکنش سوختن آن سریع‌تر رخ می‌دهد.

(ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ درحالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

(ج) برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند؛ اما برخی دیگر دچار نفخ نمی‌شوند.

(د) بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری، نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند.

۲) نوع واکنش‌دهنده - غلظت - سطح تماس - غلظت

۱) کاتالیزگر - سطح تماس - نوع واکنش‌دهنده - سطح تماس

۴) کاتالیزگر - غلظت - کاتالیزگر - سطح تماس

۳) نوع واکنش‌دهنده - غلظت - کاتالیزگر - غلظت

۲۶۴. نمودار زیر تولید گاز CO_2 ناشی از واکنش مقدار معینی کلسیم کربنات با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن کدام

متوسط

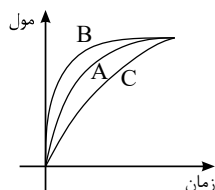
گزینه نمی‌تواند صحیح باشد؟

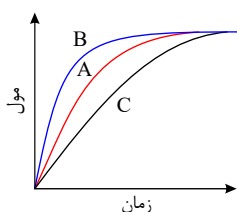
۱) انجام واکنش در دمای $25^\circ C$ و B در دمای $50^\circ C$ را نشان می‌دهد.

۲) C مربوط به واکنش با غلظت ۰٫۱ مولار و A مربوط به واکنش با غلظت ۰٫۲ مولار از HCl است.

۳) C مربوط به واکنش تکه‌های جامد کلسیم کربنات و B مربوط به واکنش پودر آن با HCl است.

۴) B می‌تواند سرعت تولید CO_2 را بعد از افزایش آب نسبت به A نشان دهد.





۲۶۵. با توجه به نمودار که مربوط به فرآورده تولید شده در یک واکنش است، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟
(آ) نمودارهای A, B, و C می‌توانند مربوط به واکنش پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی به ترتیب در دماهای ۲۲، ۲۵ و متوسط ۲۹ درجه سلسیوس می‌باشند.

(ب) با استفاده از خاک باغچه، نمودار مربوط به واکنش سوختن قند می‌تواند از A به C تبدیل شود.

(پ) اگر نمودار A مربوط به واکنش فلز سدیم و آب باشد، نمودار B می‌تواند مربوط به واکنش فلز پتاسیم و آب در همان شرایط باشد.

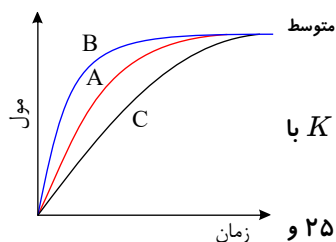
(ت) اگر الیاف آهن داغ و سرخ‌شده را از هوای معمولی به یک ارلن پر از اکسیژن انتقال دهیم، نمودار آن می‌تواند از C به B تغییر کند.

(۴) ۴ مورد

(۳) ۲ مورد

(۲) ۱ مورد

(۱) ۳ مورد



۲۶۶. با توجه به نمودار مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) با استفاده از خاک باغچه، نمودار مربوط به واکنش سوختن قند از A به B تبدیل می‌شود.

(ب) در واکنش فلز قلیایی با آب در شرایط یکسان، نمودار A و B به ترتیب می‌تواند مربوط به واکنش فلزهای Na و K با آب باشد.

(پ) نمودارهای A, B, و C می‌توانند مربوط به واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید به ترتیب در دماهای ۲۰، ۲۵ و ۲۸ درجه سلسیوس باشند.

(ت) با استفاده از ۲ قطره محلول پتاسیم یدید، نمودار مربوط به واکنش تجزیه H_2O_2 از B به C تبدیل می‌شود.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

متوسط

۲۶۷. سرعت واکنش $FeCl_3(s) + 3NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3NaCl(aq)$ بر اثر کدام عامل کاهش می‌یابد؟

(۲) گرم کردن محلول سود در آغاز واکنش

(۱) استفاده از ظرف کوچک به جای ظرف بزرگ

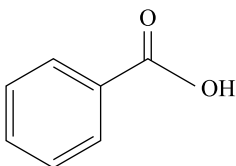
(۴) بستن در ظرف

(۳) استفاده از محلول ۵ مولار سود به جای یک مولار

بنزوئیک اسید

سخت

۲۶۸. با توجه به ساختار روبه‌رو همه عبارت‌های زیر درست‌اند به جز ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) این ترکیب سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.

(۲) تفاوت جرم مولی این ترکیب با جرم مولی بنزالدهید، از تفاوت جرم مولی استون و اتانول، ۴ گرم بیشتر است.

(۳) این ترکیب، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

(۴) تفاوت مجموع شماره اتم‌ها در فرمول شیمیایی این ترکیب با ۲- هپتانول، برابر ۸ می‌باشد.

متوسط

۲۶۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) تفاوت جرم مولی بنزوئیک اسید و بنزن، با جرم مولی کربن دی‌اکسید برابر است.

(ب) با توجه به واکنش $3O_2(g) + 286kJ \rightarrow 2O_3(g)$ ، برای تولید ۵٫۶L اوزون در شرایط STP، ۷۱٫۵kJ انرژی مصرف می‌شود.

(پ) آنتالپی پیوند $Cl-Cl$ از $H-Cl$ کمتر و از $Br-Br$ بیشتر است.

(ت) شماره اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی ۲- هپتانول، دو واحد بیشتر از اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی گلوکز است.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

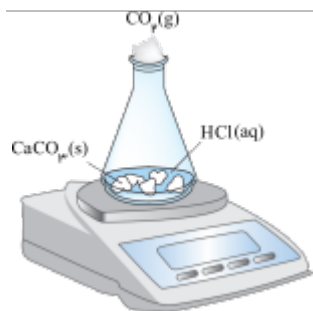
متوسط

۲۷۰. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد بنزوئیک اسید درست است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- یک ترکیب آروماتیک است و همه اتم‌های کربن آن دارای یک پیوند دوگانه هستند.
- به‌عنوان یک بازدارنده در تهیه مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- تفاوت جرم مولی این ترکیب با جرم مولی نفتالن برابر ۶ گرم است.
- از سوختن ۰٫۲۵ مول آن در مقدار کافی اکسیژن در شرایط استاندارد، ۳۹٫۲ لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.

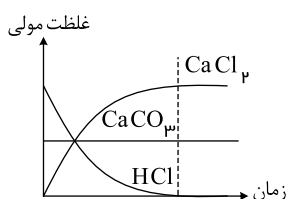
یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

سیتیک شیمیایی و مسائل سرعت مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن

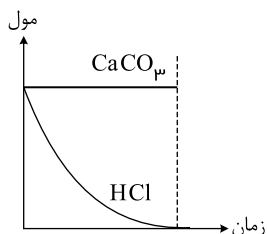


متوسط

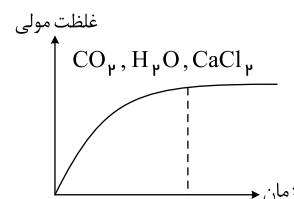
۲۷۱. با در نظر گرفتن واکنش انجام‌شده در شکل روبه‌رو، کدام یک از نمودارهای زیر درست است؟



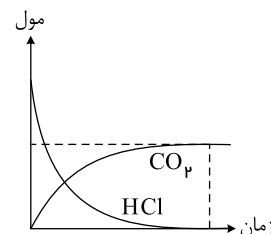
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

۲۷۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

متوسط

(آ) هرچه گستره زمان انجام یک تغییر شیمیایی بزرگ‌تر باشد، آهنگ انجام واکنش آن تندتر است.

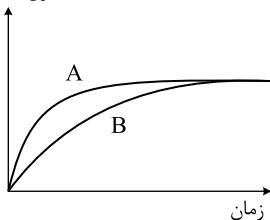
(ب) نقش ارلن پر از اکسیژن در سوختن الیاف آهن داغ، همانند استفاده از کپسول گاز اکسیژن برای بیماران تنفسی است.

(پ) اضافه کردن آب به محلول ۰٫۵ مولار هیدروکلریک اسید در واکنش آن با کلسیم کربنات، باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

(ت) در واکنش فلزات قلیایی با آب سرد که منجر به تولید گاز هیدروژن می‌شود، اگر نمودار A مربوط به واکنش فلز Na باشد، نمودار B مربوط به

مول هیدروژن

واکنش فلز K است.



(۱)

(۲)

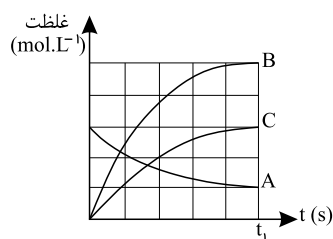
(۳)

(۴)

۲۷۳. با توجه به نمودار زیر، معادله واکنش به چه صورت است و اگر سرعت متوسط واکنش برابر $0.2 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، سرعت متوسط تولید ماده C

متوسط

چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟



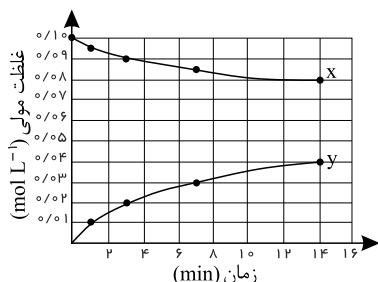
(۱) $0.06, 2A \rightarrow 5B + 3C$

(۲) $3.6, 2A \rightarrow 5B + 3C$

(۳) $0.06, 3A \rightarrow 4B + 2C$

(۴) $3.6, 3A \rightarrow 4B + 2C$

۲۷۴. با توجه به نمودار «غلظت - زمان» داده شده که مربوط به واکنش: $A(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2B(aq)$ است؛ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ (حجم محلول را برابر ۱ L در نظر بگیرید و جرم مولی ترکیب B برابر ۱۸۰ گرم است، $O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)
 نمودار x به روند تغییرات سرعت ماده A و آب مربوط است.



- در انتهای دقیقه هفتم از آغاز واکنش، ۵/۴ گرم از ماده B تولید شده است.
- جرم مصرف شده از ماده A در انتهای دقیقه سوم، برابر ۳/۴۲ گرم است.
- سرعت متوسط تولید ماده B، دو برابر سرعت متوسط مصرف ماده A است.
- قدرمطلق نسبت سرعت متوسط تولید ماده B، به سرعت متوسط مصرف ماده A در انتهای دقیقه سوم، از این نسبت در انتهای دقیقه هفتم بزرگ تر است.

پنج (۴)

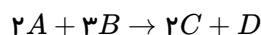
چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

متوسط

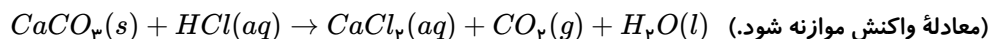
۲۷۵. با توجه به معادله واکنش زیر، کدام گزینه نادرست است؟



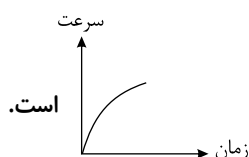
- ۱) قدرمطلق شیب نمودار تولید ماده D در نمودار «مول - زمان»، از دیگر مواد شرکت کننده در واکنش کمتر است.
- ۲) نسبت قدرمطلق شیب نمودار مواد C و B در نمودار «مول - زمان»، برابر $\frac{2}{3}$ است.
- ۳) نمودار ماده A در نمودار «مول - زمان»، به صورت نزولی است و شیب آن عکس شیب نمودار ماده C است.
- ۴) آهنگ مصرف ماده B، نسبت به آهنگ تولید یا مصرف دیگر مواد شرکت کننده در واکنش، بیشتر است.

سخت

۲۷۶. چند مورد از مطالب داده شده در رابطه با واکنش زیر، درست است؟ ($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- شیب نمودار مول - زمان هیدروکلریک اسید، دو برابر شیب نمودار مول - زمان کلسیم کربنات است.
- نمودار مول - زمان برای هر سه فراورده در واکنش از هر لحاظ یکسان است.
- اگر جرم مخلوط واکنش در ثانیه ۱۰ از شروع واکنش ۶۵/۹۸ گرم و در ثانیه ۴۰ از شروع واکنش ۶۵/۳۲ گرم باشد، سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات $10^{-4} mol \cdot s^{-1}$ است.



• نمودار «سرعت - زمان» برای گاز کربن دی اکسید به صورت

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۲)

یک (۱)

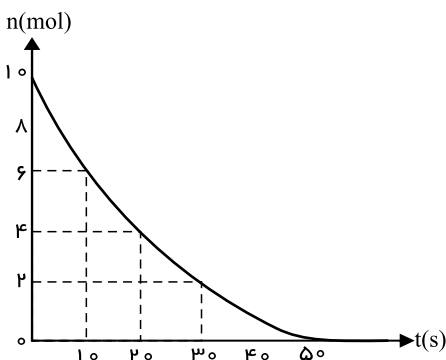
متوسط

۲۷۷. کدام گزینه درست است؟

- ۱) در واکنش: $A \rightarrow 2B$ ، با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف A کاهش و سرعت متوسط تولید B افزایش می یابد.
- ۲) با توجه به رابطه: $\frac{-2\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{3\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$ ، معادله واکنش آن به صورت: $2A \rightarrow 3B + C$ است.
- ۳) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده را نمی توان با اندازه گیری کمیت هایی مانند جرم، حجم و ... تعیین نمود.
- ۴) در واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، سرعت مصرف یا تولید تمام اجزای واکنش یکسان است.

۲۷۸. نمودار زیر مربوط به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش موازنه نشده: $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ می باشد. کدام گزینه نادرست است؟

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

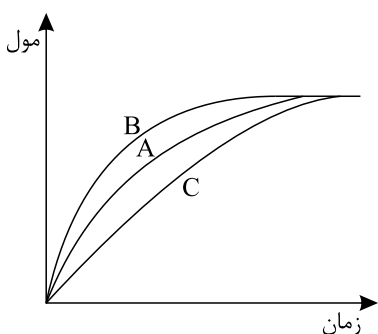


- ۱ در طی ۱۰ ثانیه اول مقدار ۲۱۶ گرم از جرم مخلوط کاسته می شود.
- ۲ سرعت متوسط واکنش نسبت به گاز N_2 در ۳۰ ثانیه اول واکنش برابر ۸ مول بر دقیقه است.
- ۳ سرعت واکنش نسبت به گاز O_2 در مدت زمان انجام واکنش، برابر با $16 mol \cdot min^{-1}$ است.
- ۴ سرعت متوسط واکنش در ۳۰ ثانیه اول واکنش، برابر با ۴ مول بر دقیقه است.

۲۷۹. اگر منحنی A در نمودار زیر، مربوط به واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید یک مولار در دمای $25^\circ C$ باشد، کدام موارد از مطالب داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

متوسط

«منحنی می تواند مربوط به واکنش فلز روی با محلول مولار هیدروکلریک اسید در دمای درجه سلسیوس باشد.»



الف) B - ۵ - ۲۰

ب) C - ۵ - ۲۵

پ) B - ۲ - ۳۰

ت) C - ۲ - ۳۰

۴ «ب» - «پ»

۳ «الف» - «پ» - «ت»

۲ «ب» - «پ» - «ت»

۱ «الف» - «ب»

۲۸۰. پتاسیم نیترات طی واکنش موازنه نشده: $KNO_3(s) \rightarrow KNO_2(s) + O_2(g)$ تجزیه می شود. با توجه به نمودار زیر که مربوط به تجزیه $KNO_3(s)$ است، سرعت تولید گاز اکسیژن در ۵ دقیقه ابتدای واکنش در شرایط STP به تقریب چند $L \cdot min^{-1}$ است؟

متوسط

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

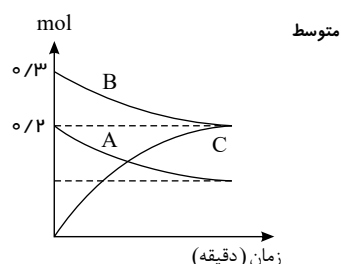


۱ ۰,۰۰۴

۲ ۰,۰۱۱

۳ ۰,۰۱۸

۴ ۰,۰۲۲



۲۸۱. با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه نادرست است؟

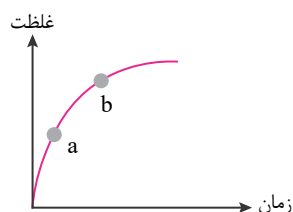
- ۱ معادله کلی واکنش به صورت $A + B \rightarrow 2C$ می باشد.
- ۲ هر گاه طی مدت ۱ دقیقه مقدار ۰,۱ مول C تولید شود، شمر مول های A مصرف شده برابر ۰,۵ مول خواهد بود
- ۳ مجموع مول های A و B مصرفی در هر ثانیه با مول های C تولیدی در همان ثانیه برابر است.
- ۴ در زمانی که مول A و C برابر می شود، شمار مول B برابر با ۰,۲۵ خواهد بود.

متوسط

۲۸۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- هوای آلوده باعث سرعت بخشیدن به فرسودگی ساختمان‌ها و پوسیدگی خودروها می‌شود.
- زنگار تولید شده از آهن، ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.
- برای نگهداری طولانی مدت فراورده‌های گوشتی، آن‌ها را در یخچال نگهداری می‌کنند.
- پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود.

• براساس واکنش $2A(g) \rightarrow 3B(g)$ نمودار غلظت - زمان برای ماده B به شکل روبه‌رو است و سرعت واکنش در حالت a بیش‌تر از حالت b است.



۱ [۴]

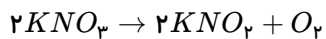
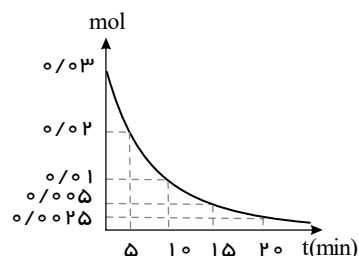
۳ [۳]

۲ [۲] صفر

۲ [۱]

سخت

۲۸۳. با توجه به نمودار بعد از گذشت چند دقیقه حجم اکسیژن به ۱ لیتر می‌رسد؟



$$dO_2 = 0.4 \frac{g}{L}, O = 16 \frac{g}{mol}$$

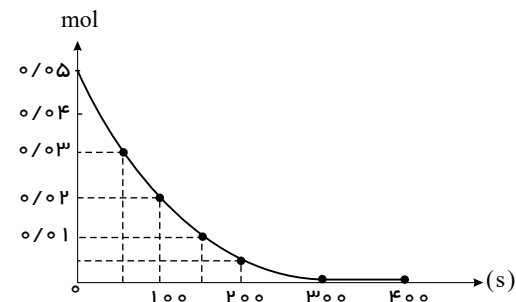
۲۰ [۴]

۱۵ [۳]

۱۰ [۲]

۵ [۱]

۲۸۴. مقدار ۰٫۰۵ مول از هریک از گازهای SO_2 و O_2 را در ظرفی به حجم ۵ لیتر با هم واکنش می‌دهیم. نمودار زیر تغییرات مول بر حسب زمان را نسبت به ماده نشان می‌دهد. در بازه زمانی ۱۰۰ تا ۲۰۰ ثانیه سرعت واکنش مول بر لیتر بر دقیقه است.



۱ [۱] $0.009 - O_2$

۲ [۲] $0.009 - SO_2$

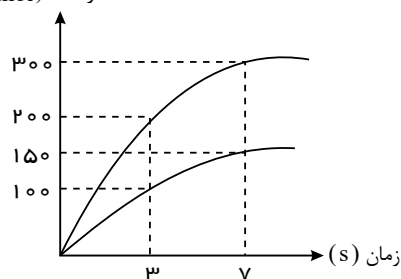
۳ [۳] $0.009 - O_2$

۴ [۴] $0.009 - SO_2$

۲۸۵. در واکنش تجزیه گاز SO_3 مطابق معادله موازنه‌شده زیر، نسبت سرعت متوسط تولید گاز O_2 در سه ثانیه اول انجام واکنش به سرعت متوسط تولید گاز SO_2 در بازه زمانی $t = 3s$ تا پایان واکنش کدام است؟ (یکای سرعت را برای هر دو حالت بیان‌شده یکسان در نظر بگیرید.)



مقدار ماده (mol)



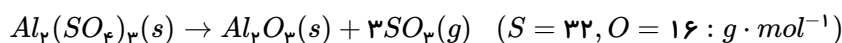
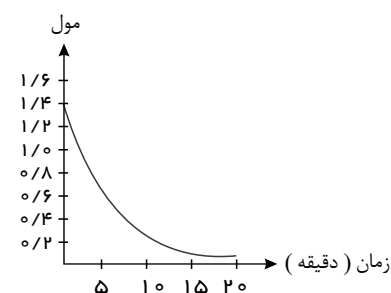
۱ [۱] $\frac{3}{4}$

۲ [۲] $\frac{2}{3}$

۳ [۳] $\frac{4}{3}$

۴ [۴] $\frac{3}{2}$

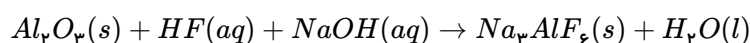
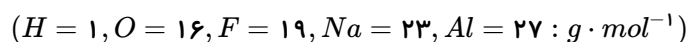
۲۸۶. شکل زیر تغییرات مقدار مول $Al_2(SO_4)_3$ در واکنش زیر را نشان می‌دهد. چند دقیقه پس از آغاز واکنش، مقدار گاز گوگرد تری‌اکسید تولیدشده برابر با ۱۶۰ لیتر می‌شود؟ (چگالی گاز در شرایط آزمایش را برابر $1.8 g \cdot L^{-1}$ در نظر بگیرید.)



- ۵ (۱)
۱۰ (۲)
۱۵ (۳)
۲۰ (۴)

مسائل سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش

۲۸۷. اگر ۳ دقیقه پس از شروع واکنش موازنه‌نشده زیر، 20.4 گرم از جامد اولیه مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید مایع به‌دست‌آمده چند متوسط مول بر ثانیه خواهد بود؟



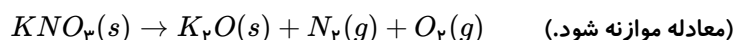
- ۰.۰۲ (۴) ۰.۰۱ (۳) ۰.۰۰۷ (۲) ۰.۰۰۱ (۱)

۲۸۸. سرعت متوسط مصرف پتاسیم نیترات در مدت زمان ۵ دقیقه در واکنش $4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$ برابر $0.24 mol \cdot s^{-1}$ است. اگر سرعت آن دو برابر سرعت متوسط تولید کربن دی‌اکسید در واکنش $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$ باشد و هر دو واکنش در یک ظرف انجام شود، پس از گذشت زمان ۵ دقیقه چند مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود دارد؟ (گاز اکسیژن تولیدشده در واکنش اول، در واکنش دوم مصرف می‌شود.)

سخت

- ۳.۶ (۴) ۷.۲ (۳) ۹ (۲) ۱.۸ (۱)

۲۸۹. اگر در تجزیه گرمایی پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر، پس از ۳۰۰ ثانیه 0.12 مول از ماده اولیه در ظرف واکنش باقی مانده و 0.04 مول گاز نیتروژن تولید شده باشد، مقدار پتاسیم نیترات اولیه چند مول بوده و سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در این بازه زمانی، چند مول بر دقیقه است؟ متوسط

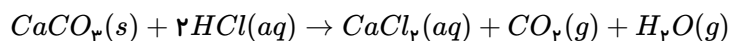


- $3.2 \times 10^{-3} - 0.2$ (۴) $3.2 \times 10^{-3} - 0.15$ (۳) $2 \times 10^{-2} - 0.15$ (۲) $2 \times 10^{-2} - 0.2$ (۱)

۲۹۰. تیغه‌ای از فلز روی را درون محلول مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. کدام گزینه درست است؟ متوسط

- (۱) سرعت تغییرات مول Cu^{2+} با سرعت تغییرات مول Zn برابر است. (۲) با گذشت زمان مقدار یون روی در محلول کاهش می‌یابد.
(۳) سرعت رسوب اتم‌های مس بر روی تیغه همواره یکسان است. (۴) رنگ محلول به مرور پررنگ‌تر می‌شود.

۲۹۱. با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش داده شده است، نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵ ثانیه اول واکنش به سرعت متوسط واکنش از آغاز تا پایان آن چقدر است؟ (ظرف واکنش سرباز است.) ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



زمان (ثانیه)	جرم مخلوط واکنش (گرم)
۰	۱۷۳
۵	۱۵۴٫۴
۱۰	۱۳۸٫۹
۱۵	۱۳۲٫۷
۲۰	۱۲۶
۲۵	۱۲۳٫۴
۳۰	۱۲۳٫۴

۰٫۳۷۵ (۴)

۲٫۲۵ (۳)

۱٫۸۷۵ (۲)

۰٫۰۶ (۱)

۲۹۲. تیغه‌ای از فلز آلومینیم به جرم ۱۶۲ گرم را در مقدار زیادی محلول مس (II) سولفات قرار می‌دهیم. اگر پس از گذشت ۲ دقیقه ۱۴۴ گرم رسوب سرخ رنگ روی تیغه نشسته باشد، جرم تیغه در این لحظه چند گرم بوده و سرعت متوسط واکنش تا این لحظه چند $mol \cdot s^{-1}$ است؟

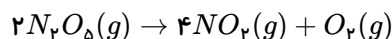
$6,25 \times 10^{-3} - 265,5$ (۴)

$2,2 \times 10^{-2} - 306$ (۳)

$2,2 \times 10^{-2} - 265,5$ (۲)

$6,25 \times 10^{-3} - 306$ (۱)

۲۹۳. مقدار ۱۰ مول گاز N_2O_5 در یک ظرف سربسته دو لیتری وجود دارد و مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش $0,125 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد و در پایان واکنش مجموع غلظت مولار فراورده‌ها چه قدر است؟



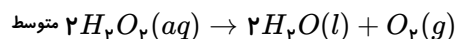
$12,5 - 120$ (۴)

$25 - 120$ (۳)

$12,5 - 1200$ (۲)

$25 - 1200$ (۱)

۲۹۴. جدول زیر، حجم گاز حاصل از تجزیه محلول هیدروژن پراکسید در حضور کاتالیزگر مناسب در زمان‌های متفاوت را نشان می‌دهد. با گذشت زمان سرعت تجزیه H_2O_2 ، و سرعت تولید O_2 ، یافته و سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا پایان، برابر لیتر بر دقیقه است.



زمان (min)	۲	۴	۶	۸	۱۰
حجم O_2 (L)	۵	۹	۱۲٫۲۵	۱۵	۱۵

افزایش - کاهش - ۱٫۸۷۵ (۴)

کاهش - افزایش - ۱٫۵ (۳)

کاهش - کاهش - ۱٫۸۷۵ (۲)

کاهش - کاهش - ۱٫۵ (۱)

۲۹۵. داده‌های زیر برای واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ به دست آمده است، سرعت متوسط مصرف NO_2 در ۲۰ ثانیه نخست برابر چند $\frac{mol}{L \cdot s}$ است و اگر واکنش پس از ۴۰ ثانیه نخست با سرعت متوسط ثابتی انجام می‌گرفت زمان کل انجام این واکنش چند ثانیه می‌شد؟ متوسط

زمان	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
$[NO_2]$	۰٫۵	۰٫۴۲	۰٫۳۶	۰٫۳۲	۰٫۳	۰٫۲۹

۳۴۰ و 7×10^{-3} (۴)

۳۴۰ و 5×10^{-2} (۳)

۳۰۰ و 7×10^{-3} (۲)

۳۰۰ و 5×10^{-2} (۱)

۲۹۶. مقدار پتاسیم کلرات را مطابق واکنش موازنه نشده $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$ ، گرم می‌کنیم. اگر شمار مول‌های KCl در لحظه $t = 10s$ برابر ۰٫۴ مول و شمار مول‌های $KClO_3$ و O_2 در لحظه $t = 20s$ به ترتیب برابر ۰٫۶ و ۰٫۷۵ مول باشد، سرعت متوسط واکنش در ۱۰ ثانیه دوم بر حسب مول بر ثانیه و شمار مول‌های اولیه پتاسیم کلرات به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ سخت

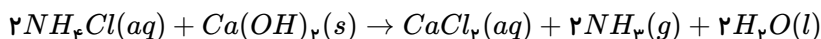
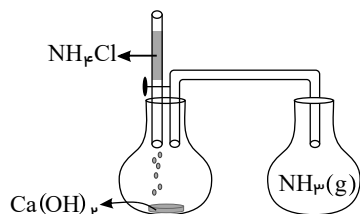
۰٫۵۵ - ۰٫۰۰۵ (۴)

۰٫۵۵ - ۰٫۰۳ (۳)

۱٫۱ - ۰٫۰۰۵ (۲)

۱٫۱ - ۰٫۰۳ (۱)

۲۹۷. در شکل زیر در هر ثانیه ۴ mL محلول آمونیوم کلرید با غلظت $2.5 mol \cdot L^{-1}$ وارد ارلن می‌شود. چند ثانیه باید محلول آمونیوم کلرید با این سرعت اضافه شود تا حجم گاز آمونیاک تولید شده در نتیجه واکنش، در شرایط STP برابر ۸۹۶ mL شود و تا این لحظه چند گرم کلسیم هیدروکسید مصرف شده است؟ ($H = 1, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط



۲٫۹۶ - ۴ (۲)

۲٫۹۶ - ۸ (۱)

۱٫۴۸ - ۴ (۴)

۱٫۴۸ - ۸ (۳)

۲۹۸. مقداری کلسیم کربنات و محلول HCl را در دما و فشار اتاق با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. اگر سرعت تولید گاز CO_2 در این شرایط ثابت و برابر با $1.1 g \cdot s^{-1}$ باشد، در مدت زمان ۳۰ ثانیه چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۳۰٪ مصرف می‌شود؟ سخت

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

۲۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۹۹. مقداری گاز O_2 را به همراه ۲۰ مول گاز SO_2 برای انجام واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم. پس از گذشت یک دقیقه از شروع واکنش، مقدار گاز موجود در ظرف برابر با ۳۰٫۵ مول و سرعت واکنش در این بازه زمانی ثابت و برابر با $0.5 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ می‌باشد، اگر تا این لحظه ۱۲٫۵ درصد از گاز O_2 در واکنش مصرف شده باشد، حجم ظرف موردنظر بر حسب لیتر کدام است؟ سخت

۱٫۲۵ (۴)

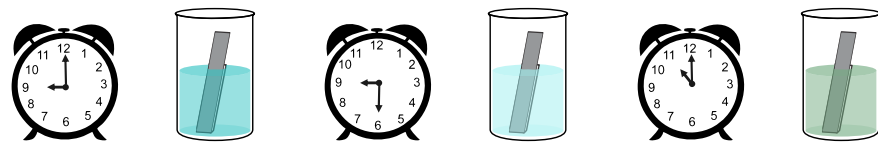
۰٫۷۵ (۳)

۰٫۵ (۲)

۰٫۲۵ (۱)

۳۰۰. در شکل زیر، درون یک محلول محتوی 0.3 mol مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده شده است، با توجه به آن، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟ ($Zn = 65, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

متوسط



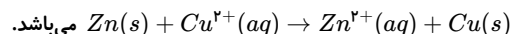
۱) با گذشت زمان، جرم تیغه روی کاهش می‌یابد.

۲)

با گذشت زمان از شدت رنگ آبی محلول کاسته می‌شود.

۳)

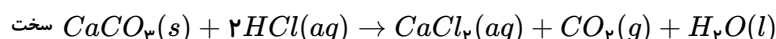
واکنش انجام شده به صورت



می‌باشد.

۴) با افزایش غلظت یون Cu^{2+} در ظرف واکنش، سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۳۰۱. معادله موازنه شده واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق زیر است:



با توجه به اطلاعات جدول زیر، سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات، در بازه زمانی ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است و با فرض این که با همین سرعت واکنش پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا ۲۰ گرم از این ماده مصرف شود؟ ($CaCO_3 = 100 g \cdot mol^{-1}$)

زمان (s)	۱۰	۳۰
مقدار کربن دی‌اکسید (mol)	2×10^{-2}	4×10^{-2}

۱۲۰ - ۰٫۰۱ ۴)

۲۰ - ۰٫۰۶ ۳)

۱۲۰۰ - ۰٫۰۰۱ ۲)

۲۰۰ - ۰٫۰۰۶ ۱)

۳۰۲. سرعت واکنش تولید آمونیاک، در ۵ دقیقه نخست واکنش طبق معادله $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ برابر $2 \times 10^2 \text{ mol} \cdot s^{-1}$ می‌باشد. حجم گاز هیدروژن مصرف شده در شرایط STP در این مدت بر حسب متر مکعب، کدام است؟

متوسط

$1,344 \times 10^3$ ۴)

$4,032 \times 10^6$ ۳)

$1,344 \times 10^6$ ۲)

$4,032 \times 10^3$ ۱)

۳۰۳. با توجه به معادله نمادی موازنه نشده $C_2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ ، اگر سرعت متوسط تولید گاز CO_2 برابر $0.2 \text{ mol} \cdot min^{-1}$ باشد و طی مدت ۳ دقیقه مقدار 390 kJ گرما آزاد شده باشد، ارزش سوختی گاز اتین کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

۱۲٫۵ ۴)

۱۰۰ ۳)

۵۰ ۲)

۲۵ ۱)

۳۰۴. اگر مجموع سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده‌ها در واکنش محلول مس (II) نیترات با سدیم هیدروکسید برابر با 2.4 mol بر دقیقه باشد و پس از ۴۵ ثانیه 24.5 g رسوب مس (II) هیدروکسید به دست آید، بازده درصدی واکنش تقریباً کدام است؟ ($Cu = 64, Na = 23, O = 16, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

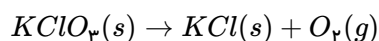
۵۴٫۵ ۴)

۳۶٫۸ ۳)

۵۰ ۲)

۴۱٫۷ ۱)

۳۰۵. مقدار 35 g گرم پتاسیم کلرات طی واکنش موازنه نشده زیر تجزیه می‌شود. اگر درصد خلوص پتاسیم کلرات 70% بوده و طی مدت ۵۰ ثانیه متوسط به‌طور کامل تجزیه شود، سرعت تولید گاز اکسیژن چند لیتر بر ثانیه است؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش برابر 1.43 g/L بوده و ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند.) ($K = 39, Cl = 35.5, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۰٫۳۲ ۴)

۳٫۲ ۳)

۰٫۷۴ ۲)

۷٫۴ ۱)

۳۰۶. در یک آزمایش، سرعت متوسط واکنش میان یک قطعه فلز مس با محلول سولفوریک اسید و ایجاد محلول آبی رنگ $CuSO_4$ مطابق واکنش
 $2H_2SO_4(aq) + Cu(s) \rightarrow CuSO_4(aq) + SO_2(g) + 2H_2O(l)$ برابر $0.25 mol \cdot min^{-1}$ ، از لحظه شروع تا دقیقه دوم اندازه گیری
 شده است. اگر در بازه زمانی ۲ تا ۸ دقیقه پس از شروع واکنش، شدت رنگ آبی ۱٫۶ برابر شود، سرعت متوسط واکنش در بازه ۲ تا ۸ دقیقه پس از آغاز
 واکنش چند برابر سرعت متوسط آن در بازه صفر تا دقیقه دوم است؟ (مقدار مول یون Cu^{2+} را در دقیقه ۲ از شروع واکنش برابر یک مول در نظر
 بگیرید.)

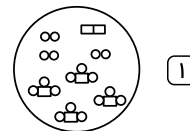
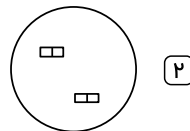
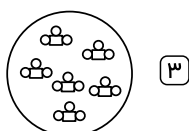
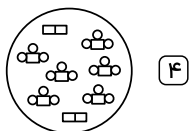
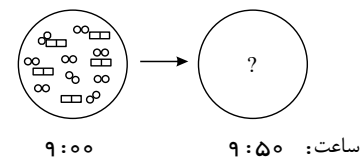
۰٫۱۵ [۴]

۱٫۱ [۳]

۰٫۴ [۲]

۱٫۶ [۱]

۳۰۷. اگر واکنش گازی زیر با سرعت ثابت $\frac{mol}{L \cdot min} \times 10^{-3}$ در یک ظرف ۴ لیتری انجام گیرد، ظرف سمت راست در کدام گزینه به درستی
 نمایش داده شده است؟ (هر ذره معادل ۰٫۱ مول می باشد.) $[B_2 : \infty, A_2 : 1]$



۳۰۸. مقداری گرافیت و گاز اکسیژن خالص را در شرایط مناسب در یک ظرف سر بسته ۳ لیتری وارد می کنیم تا واکنش های
 $C(s, \text{گرافیت}) + \frac{1}{p}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ و $CO(g) + \frac{1}{p}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ به طور همزمان انجام شوند. با فرض اینکه پس از گذشت ۸ دقیقه،
 سرعت متوسط واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید ۴ برابر سرعت متوسط واکنش دوم باشد و در این مدت ۱۶۰ g گاز اکسیژن مصرف شود؛ غلظت
 $CO(g)$ در پایان دقیقه ۸م چند مولار خواهد بود؟ ($O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

۶ [۴]

۳ [۳]

۲ [۲]

۱٫۵ [۱]

۳۰۹. به ۲٫۵ مول N_2O_5 حرارت می دهیم تا واکنش موازنه نشده زیر در یک ظرف ۲ لیتری انجام شود. اگر بعد از گذشت ۴۰ ثانیه، ۲۷ گرم سخت
 N_2O_5 در ظرف باقی مانده باشد و با فرض اینکه سرعت متوسط مصرف N_2O_5 در ۲۰ ثانیه اول ۲ برابر سرعت متوسط مصرف N_2O_5 در ۲۰ ثانیه دوم
 است، سرعت متوسط تولید NO_2 در ۲۰ ثانیه دوم چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ می باشد؟
 ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



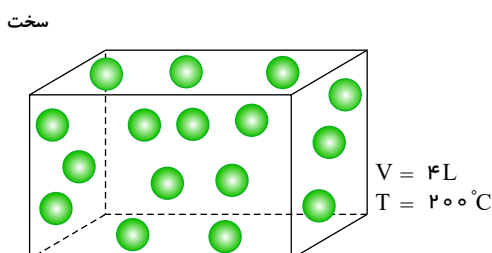
۰٫۳۵ [۴]

۰٫۷۵ [۳]

۱٫۱۲۵ [۲]

۲٫۲۵ [۱]

۳۱۰. شکل زیر لحظه شروع واکنش: $3A(g) \rightarrow B(g) + 4C(g)$ را نشان می دهد. پس از ۹۰ s از شروع واکنش، در دمای ثابت، فشار گاز درون
 ظرف ۱٫۵ برابر فشار اولیه ظرف می شود. اگر هر گوی معادل ۰٫۱ مول $A(g)$ باشد، سرعت تولید C بر حسب $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ تقریباً کدام است؟



۰٫۲۷ [۱]

۰٫۴ [۲]

۰٫۵۵ [۳]

۱٫۱ [۴]

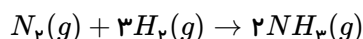
۳۱۱

طبق واکنش زیر، ۹۶ گرم گاز SO_2 با مقدار کافی گاز O_2 درون ظرف ۱۰ لیتری وارد واکنش می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش برابر ۰٫۱ مول بر لیتر بر دقیقه باشد؛ کدام یک از موارد زیر، نادرست است؟ ($S = 32, O = 16 : g/mol$)؛ $(c_{\text{آب}} = 42 \frac{J}{g \cdot K})$



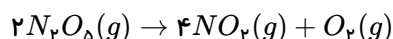
- ۱) گرمای حاصل از این واکنش، دمای یک کیلوگرم آب را تقریباً به اندازه ۳۵٫۷ کلوین افزایش می‌دهد.
- ۲) پس از گذشت ۶۰ ثانیه از شروع واکنش، ۲۰۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- ۳) پس از گذشت ۷۵ ثانیه از شروع واکنش، ۲۰۰ گرم گاز SO_2 درون محفظه وجود دارد.
- ۴) سرعت متوسط مصرف SO_2 برابر ۱٫۰۷ گرم بر ثانیه است.

۳۱۲. مقداری گاز N_2 و H_2 را وارد یک ظرف ۵ لیتری می‌کنیم. پس از ۱۰ دقیقه از انجام واکنش، ۸٫۵ گرم آمونیاک و ۱۲ گرم نیتروژن در ظرف موجود است. مقدار اولیه گاز نیتروژن چند گرم است و سرعت مصرف گاز هیدروژن چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید) ($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱) ۰٫۰۱، ۱۹ ۲) ۰٫۰۱۵، ۱۹ ۳) ۰٫۰۱، ۷ ۴) ۰٫۰۱۵، ۷

۳۱۳. مقدار ۱۰ مول گاز N_2O_5 در یک ظرف سربسته دولیتری وجود دارد و مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط واکنش $0.125 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ باشد، پس از چند ثانیه واکنش به پایان می‌رسد و در پایان واکنش مجموع غلظت مولار فرآورده‌ها چه قدر است؟

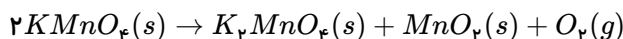


- ۱) ۲۵ - ۱۲۰۰ ۲) ۱۲٫۵ - ۱۲۰۰ ۳) ۲۵ - ۱۲۰ ۴) ۱۲٫۵ - ۱۲۰

۳۱۴. واکنش (موازنه نشده) تخمیر بی‌هوازی گلوکز $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq) + CO_2(g)$ در ظرفی سرباز انجام می‌شود. در ابتدا جرم مخلوط واکنش برابر با ۶۰ گرم است. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش جرم مخلوط واکنش برابر با ۵۸٫۶۸ گرم باشد، سرعت متوسط تولید اتانول برابر چند مول بر ثانیه است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 10^{-4} ۲) 10^{-3} ۳) 3×10^{-4} ۴) 3×10^{-3}

۳۱۵. مقدار ۸۰ گرم پتاسیم پرمنگنات را مطابق واکنش زیر حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. اگر سرعت واکنش تجزیه برابر $0.3 mol \cdot s^{-1}$ باشد، چند دقیقه زمان لازم است تا جرم مخلوط واکنش به اندازه ۳۶ درصد کاهش پیدا کنند؟ ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)



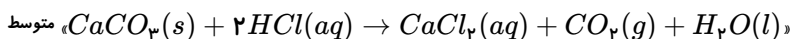
- ۱) ۰٫۵ ۲) ۱ ۳) ۱٫۵ ۴) ۲

۳۱۶. چند مورد از مطالب بیان‌شده زیر درست‌اند؟

- الف) سینتیک شیمیایی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر آن را بررسی می‌کند.
 ب) آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان انجام می‌شود.
 پ) گستره زمان انجام فرایند انفجار بسیار کم است که در آن یک ماده منفجرشونده به حالت جامد، مایع و یا گاز باعث ایجاد حجم بسیار زیادی از گازهای داغ می‌شود.
 ت) افزودن محلول سدیم نیترات به محلول نقره کلرید باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره نیترات می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱۷. واکنش کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق در ظرفی سرباز مطابق زیر است:



با توجه به جدول داده شده، آهنگ متوسط مصرف هیدروکلریک اسید در مدت این بیست ثانیه، برحسب مول بر دقیقه کدام است؟
($CO_2 = 44g \cdot mol^{-1}$)

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵٫۹۸	۶۵٫۳۲	۶۴٫۸۸

۰٫۱۵ (۴)

۰٫۰۷۵ (۳)

۰٫۰۰۱۲۵ (۲)

۰٫۰۰۲۵ (۱)

۳۱۸. اگر در واکنش $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، ۴۹۵g از $NOBr$ در اختیار داشته باشیم و پس از گذشت ۱۰ ثانیه، ۴۰ درصد از آن باقی بماند، سرعت متوسط تشکیل Br_2 برابر مول بر ثانیه است و لیتر NO در شرایط STP به دست می آید.
($N = 14, Br = 80, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

سخت

۶۰٫۴۸ - ۰٫۰۹ (۴)

۲۰٫۱۶ - ۰٫۱۳۵ (۳)

۲۰٫۱۶ - ۰٫۰۹ (۲)

۶۰٫۴۸ - ۰٫۱۳۵ (۱)

۳۱۹. ۱۲ مول گاز O_2 را به همراه ۲۰ مول گاز SO_2 در ظرفی خالی وارد می کنیم تا واکنش گازی « $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ » با سرعت متوسط $0.05 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ در بازه زمانی یک دقیقه پس از شروع واکنش انجام شود. اگر در پایان این بازه زمانی، ۳٫۵ مول گاز در ظرف موجود باشد، حجم ظرف واکنش برحسب میلی لیتر کدام است؟

سخت

۷۵۰ (۴)

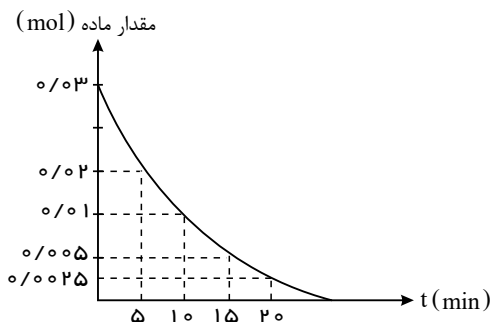
۱۰۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۳۲۰. نمودار زیر مربوط به واکنش « $2KNO_3(s) \rightarrow 2KNO_2(s) + O_2(g)$ » است. در کدام بازه زمانی یک لیتر گاز اکسیژن تولید می شود؟
(چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش برابر با ۰٫۴ گرم بر لیتر است؛ $O = 16g \cdot mol^{-1}$)

سخت



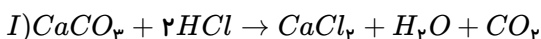
$t = 5 \text{ min}$ الی $t = 15 \text{ min}$ (۱)

$t = 0 \text{ min}$ الی $t = 15 \text{ min}$ (۲)

$t = 5 \text{ min}$ الی $t = 20 \text{ min}$ (۳)

$t = 10 \text{ min}$ الی $t = 20 \text{ min}$ (۴)

۳۲۱. اگر از واکنش (II) برای حذف CO_2 حاصل از واکنش (I) استفاده شود و سرعت واکنش (II) نصف سرعت واکنش (I) باشد و بعد از ۴ دقیقه، یک مول CO_2 حذف نشده در ظرف موجود باشد، سرعت واکنش (I) در این گستره زمانی چند مول بر دقیقه است؟ (دو واکنش همزمان شروع سخت می شوند.)



۲ (۴)

۱ (۳)

۰٫۵ (۲)

۰٫۲۵ (۱)

۳۲۲. با توجه به رابطه $R(\text{واکنش}) = +\frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_2)}{a\Delta t} = -\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$ مقدار عددی a برابر بوده و هرگاه سرعت واکنش ثابت و برابر ۰٫۰۲ مول بر دقیقه باشد، پس از گذشت ۳۰۰ ثانیه مقدار لیتر گاز NH_3 در شرایط آزمایش تولید می شود. (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش را ۲۴ لیتر بر مول فرض کنید.) (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

سخت

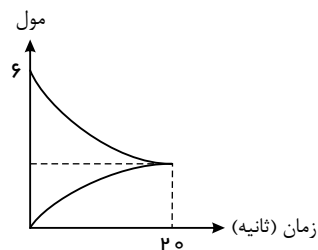
۴٫۸ ، ۳ (۴)

۲٫۴ ، ۲ (۳)

۲٫۴ ، ۳ (۲)

۴٫۸ ، ۲ (۱)

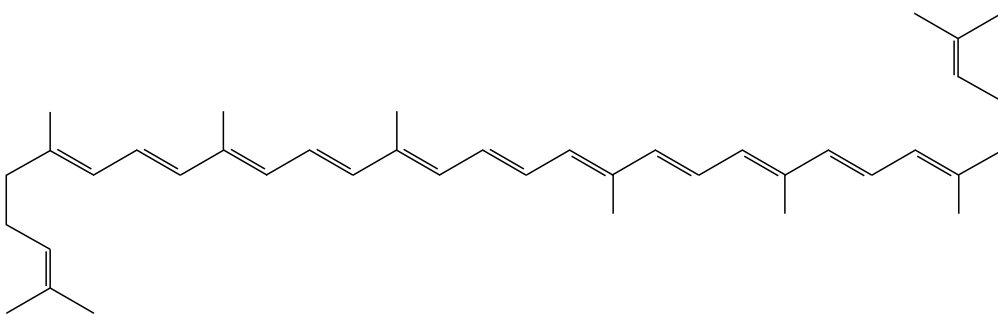
۳۲۳. نمودار زیر مربوط به واکنش $3A \rightarrow 2B$ است. سرعت واکنش در بازه زمانی ۰ تا ۲۰ ثانیه، چند مول بر دقیقه است؟ متوسط



- ۱) ۳٫۶
۲) ۵٫۴
۳) ۷٫۲
۴) ۱۰٫۸

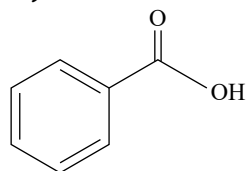
بازدارنده‌ها

۳۲۴. در رابطه با مولکولی با ساختار زیر، کدام مطلب نادرست است؟ متوسط



- ۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن برابر ۱٫۴ است.
۲) به‌طور غیرمستقیم سبب افزایش سرعت برخی واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌شود.
۳) در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود و سبب کاهش فعالیت رادیکال‌ها می‌شود.
۴) سازوکار عملکرد آن، بازدارندگی است و با به دام انداختن رادیکال‌هایی مانند NO_2 ، از آسیب رسانی آنها به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کند.

۳۲۵. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیب روبرو درست است؟ $(O = ۱۶g \cdot mol^{-1})$ - این ترکیب یکی از متوسط

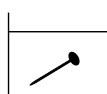


- نگهدارنده‌هاست و سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود، افزایش می‌دهد.
- نام این ترکیب بنزوئیک‌اسید است و در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.
- از خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدهاست و فرمول مولکولی آشناترین عضو خانوادهٔ آن‌ها، $C_6H_5O_2$ می‌باشد.
- تفاوت جرم مولی آن با ۲ - هپتانون برابر ۱۶ گرم می‌باشد.

- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۲۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ (با تغییر)

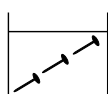
- الف) آشناترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک‌اسیدها، بنزوئیک‌اسید می‌باشد که در صنعت به‌عنوان نگهدارنده کاربرد دارد.
ب) افزودن دو قطره محلول پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید برای تجزیهٔ آن، اثری مشابه افزودن خاک باغچه به قند برای سوختن آن دارد.
پ) لیکوپن نوعی ترکیب آلی سیر نشده است که از انجام واکنش‌های نامطلوب و ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کند.
ت) با توجه به شکل زیر که واکنش میان میخ آهنی و محلول هیدروکلریک‌اسید را نشان می‌دهد، سرعت متوسط انجام واکنش در ظرف B از دو ظرف دیگر بیشتر می‌باشد.



$HCl(40^\circ C)$

غلظت $1 mol \cdot L^{-1}$

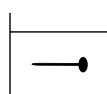
(A)



$HCl(40^\circ C)$

غلظت $0.5 mol \cdot L^{-1}$

(B)



$HCl(20^\circ C)$

غلظت $1 mol \cdot L^{-1}$

(C)

- ۱) ۱ مورد
۲) ۲ مورد
۳) ۳ مورد
۴) ۴ مورد

متوسط

۳۲۷. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) $2 -$ هپتانون ترکیبی با فرمول مولکولی $C_7H_{14}O$ می باشد که در میخک نیز وجود دارد.
- ۲) بنزویک اسید، سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می شود را کاهش می دهد.
- ۳) سهم تولید گاز CO_2 در رد پای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت ها در خودروها، کارخانه ها و ... است.
- ۴) کاهش مصرف گوشت و لبنیات، باعث کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست می شود.

متوسط

۳۲۸. چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- الف) هر گونه شیمیایی که مجموع شمار الکترون های لایه ظرفیت اتم های آن، عددی فرد باشد؛ یک رادیکال است.
- ب) قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) بر اثر از دست دادن آب به گلوکز تبدیل می شود.
- پ) در واکنش تجزیه کلسیم کربنات به کلسیم اکسید و کربن دی اکسید، سرعت متوسط تولید یک ماده را فقط می توان با یکای $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ بیان کرد.
- ت) در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق در ظرفی در باز با گذشت زمان، جرم گاز آزاد شده و سرعت متوسط تولید آن، افزایش می یابد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

متوسط

۳۲۹. کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) علاوه بر تغییر مول مواد، از تغییرات غلظت، رنگ و فشار نیز می توان برای بررسی سرعت واکنش های شیمیایی بهره برد.
- ۲) در واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، روند تغییر شدت رنگ محلول و تغییر غلظت یون Cu^{2+} ، کاهش است.
- ۳) لیکوپن ماده ای است که می تواند فعالیت رادیکال ها را کاهش دهد.
- ۴) رادیکال، گونه فعال و پایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد.

متوسط

۳۳۰. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست اند؟

- الف) لیکوپن و بنزوئیک اسید تأثیر مشابهی بر واکنش های شیمیایی که در آن ها مؤثر هستند، دارند.
- ب) سبزیجات و میوه ها محتوی ترکیب های آلی سیر شده ای به نام ریزمغذی ها هستند.
- پ) رادیکال، گونه فعال و پایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد.
- ت) قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) در اثر واکنش با آب، قند گلوکز تولید می کند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۳۳۱. چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیب آلی که در میوه نشان داده شده در شکل وجود دارد درست است؟ الف) گروه عاملی موجود در آن همانند گروه عاملی موجود در استیک اسید است.

ب) علاوه بر میوه نشان داده شده در شکل، این ترکیب در ساختار تمشک هم وجود دارد.

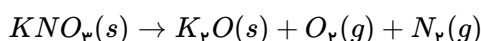
پ) فرمول مولکولی آن به صورت $C_7H_7O_2$ می باشد.

ت) این ترکیب بنزوئیک اسید است و از جمله مواد نگهدارنده می باشد.

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

سرعت واکنش و مسائل آن

۳۳۲. واکنش زیر با سرعت ثابت در حال انجام شدن است. K_2O تولید شده در دقیقه پنجم از آغاز واکنش را در آب حل نموده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به ۵۰۰ میلی لیتر رسانده ایم. اگر pH محلول حاصل برابر ۱۳ باشد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ۵ دقیقه اول واکنش چند لیتر بر ثانیه است؟ (حجم مولی گازها را ۲۴ لیتر در نظر بگیرید.) (معادله موازنه شود.)



- ۱) 5×10^{-3} ۲) 1×10^{-2} ۳) 5×10^{-4} ۴) 1×10^{-3}

۳۳۳. در یک آزمایش ۰٫۴۵ مول گاز CO_2 در ظرف دربسته در شرایط مناسب در مجاورت مقدار کافی لیتیم پراکسید قرار گرفته است تا واکنش موازنه‌نشده $Li_2O_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + O_2(g)$ صورت گیرد. اگر پس از ۱۸۰ ثانیه در شرایط استاندارد ۳٫۳۶ لیتر گاز متوسط در ظرف وجود داشته باشد، سرعت متوسط واکنش (که در حال انجام است) چند مول بر دقیقه خواهد بود؟
($Li = 7, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۲ (۴)

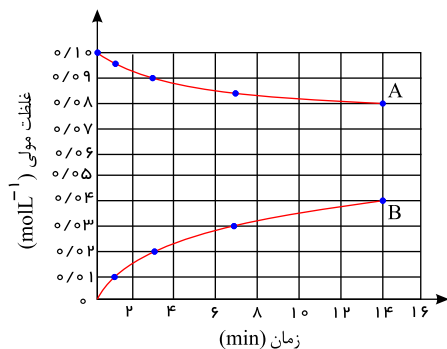
۰٫۱ (۳)

۰٫۰۵ (۲)

۰٫۰۲۵ (۱)

۳۳۴.

با توجه به نمودار غلظت - زمان روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟ (A و B تنها مواد شرکت‌کننده در واکنش هستند).



متوسط

(۱) معادله واکنش موردنظر به صورت $A(g) \rightarrow 2B(g)$ است.

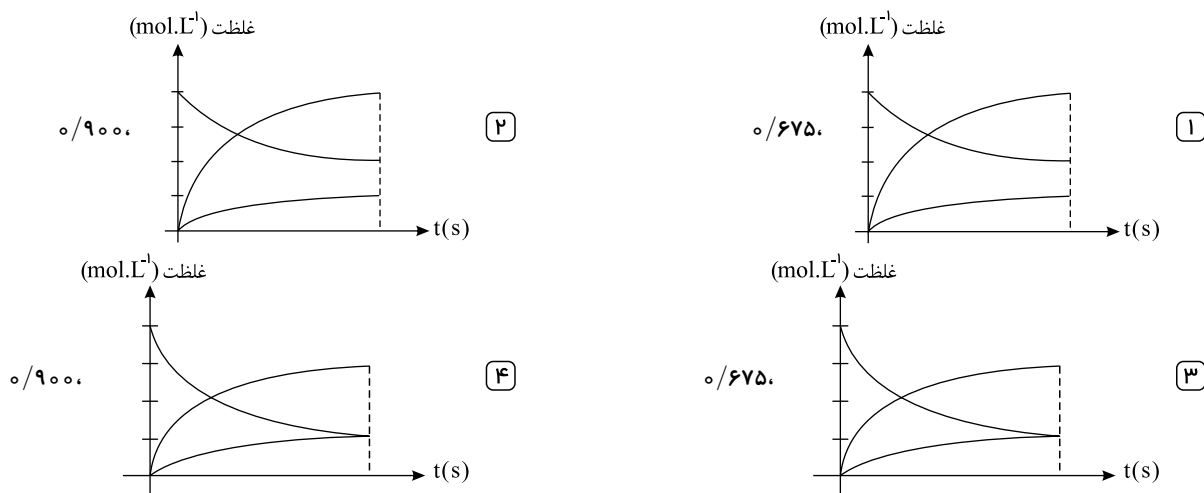
(۲) سرعت واکنش در هفت دقیقه نخست از آغاز واکنش برابر $\frac{3}{14} \times 10^{-2}$ مولار بر دقیقه است.

(۳) سرعت متوسط مصرف A در سه دقیقه اول واکنش برابر 3×10^{-2} مولار بر دقیقه است.

(۴) اگر حجم ظرف واکنش برابر ۲ لیتر در نظر گرفته شود، مجموع شمار مول‌های A و B در دقیقه چهاردهم برابر ۰٫۲۴ مول خواهد بود.

۳۳۵. اگر تغییرات غلظت مواد شرکت کننده در یک واکنش به صورت جدول زیر باشد، کدام نمودار را می توان به این واکنش نسبت داد و سرعت متوسط تولید ماده X در بازه زمانی ۱۶ تا ۲۴ ثانیه چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟

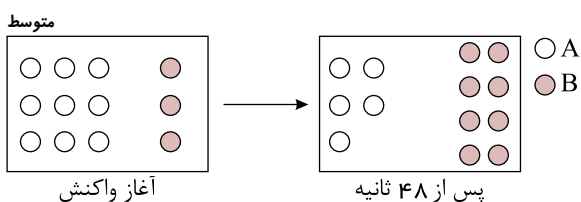
غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)			زمان (ثانیه)
Y	X	A	
۰٫۸۰	۰	۰	۰
۰٫۶۰	۰٫۴۰	۰٫۱۰	۸
۰٫۴۸	۰٫۶۴	۰٫۱۶	۱۶
۰٫۴۲	x	۰٫۱۹	۲۴



۳۳۶. اگر سرعت متوسط واکنش: $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ ، در چهار دقیقه اول انجام واکنش در ظرف سر بسته ۲ لیتری برابر $0.5 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد و مقدار باقی مانده گاز SO_3 در این مدت به ۲ مول برسد، مقدار اولیه SO_3 برابر چند گرم است و در پایان دقیقه چهارم از شروع واکنش چند مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد؟ ($S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $7.2 - 3.84$ ۲) $7.2 - 5.44$ ۳) $9.2 - 5.44$ ۴) $9.2 - 3.84$

۳۳۷. با توجه به شکل زیر، سرعت متوسط واکنش چند $mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ است؟ (هر دایره معادل ۰٫۲ مول است و حجم ظرف، ۴ لیتر می باشد).



- ۱) 3.125×10^{-3}
۲) 3.125×10^{-2}
۳) 6.25×10^{-3}
۴) 7.45×10^{-3}

سؤالات ترکیبی

۳۳۸. اگر مطابق واکنش زیر، سرعت کاهش جرم مخلوط واکنش ۹٫۶ گرم در هر ثانیه در یک ظرف در باز باشد، پس از ۲ دقیقه، چند کیلوگرم $KNO_3(s)$ تولید می شود؟ (سرعت واکنش را ثابت در نظر بگیرید. واکنش موازنه شود.) ($K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

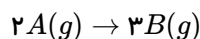


- ۱) 2.295 ۲) 4.59 ۳) 3.06 ۴) 6.12

۳۳۹. در یک کارگاه تولید نمک خوراکی از محلول آب نمک، محلولی از سدیم کلرید که غلظت یون سدیم در آن برابر $920 ppm$ است را طی مدت ۵ ساعت تغلیظ کرده اند. اگر ۵۰۰ گرم از محلول تغلیظ شده با ۵۱ گرم نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد، سرعت افزایش غلظت سدیم کلرید در محلول آن در این کارگاه، چند گرم بر دقیقه است؟ ($N = 14, O = 16, Na = 23, Cl = 35.5, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) 1.95×10^{-2} ۲) 3.9×10^{-2} ۳) 3.9×10^{-3} ۴) 1.95×10^{-3}

۳۴۰. درون ظرفی به حجم ۱۰ لیتر، ۴۲۰ گرم مادهٔ گازی A وارد می‌کنیم. چنانچه سرعت متوسط واکنش برابر ۰٫۰۱ مول بر لیتر بر ثانیه باشد. در ثانیهٔ چندم از شروع واکنش، تعداد مول فرآوردهٔ گازی تولید شده، ۲ برابر تعداد مول‌های واکنش دهندهٔ باقی‌مانده در ظرف می‌شود؟ (جرم مولی A برابر $\frac{g}{mol}$ ۴۰ است.)



۶۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۰ (۲)

۱۵ (۱)

۳۴۱. غلظت اولیهٔ $N_2O_5(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری برابر $0.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ است. با فرض این‌که در مدت ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های موجود در ظرف به اندازهٔ ۷۰ درصد افزایش یابد؛ سرعت متوسط واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ برحسب $\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ به تقریب کدام است؟

۱٫۵ (۴)

۰٫۶۹ (۳)

۰٫۳۵ (۲)

۰٫۷۵ (۱)

غذا، پسماند و رد پای آن

۳۴۲. چند مورد از موارد زیر در ارتباط با غذا، پسماند و ردپای آن به‌درستی بیان نشده است؟
(الف) با توجه به الگوی تولید و مصرف کنونی غذا، با وجود افزایش تقاضا برای غذا، ردپای غذا روی محیط زیست کمتر خواهد شد.
(ب) سهم تولید گازهای گلخانه‌ای، به‌ویژه کربن دی‌اکسید، در مراحل تولید غذا با میزان تولیدشدهٔ این گازها، طی سوختن سوخت در خودروها و کارخانه‌ها برابری می‌کند.

(پ) سالانه حدود ۳۰ درصد غذایی که در جهان تولید می‌شود، بی‌آنکه به مصرف رسد، هدر می‌رود.

(ت) در صورت به‌کارگیری الگوی توسعهٔ پایدار، مساحت زمین‌های کشاورزی مورد نیاز برای تأمین غذا طی دهه‌های آتی کاهش می‌یابد.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۴۳. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) قند موجود در جوانهٔ گندم (فروکتوز) در صورت واکنش با آب، به مولکول‌های گلوکز تبدیل می‌شود.

(۲) سالانه حدود ۴۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف نمی‌رسد.

(۳) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به‌مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

(۴) با وجود این‌که جمعیت جهان، رشد اقتصادی و سطح رفاه در حال افزایش است، تقاضا برای غذا در حال کاهش یافتن است.