

فصل دوم: در پی غذای سالم

پارت اول

غذا، ماده و انرژی-ص ۱

دمای یک ماده از چه خبر می دهد؟-ص ۴

گرما در واکنش های شیمیایی-ص ۸

آنتالپی همان محتوای انرژی است-ص ۱۳

واکنش های شیمیایی تعیین ΔH -ص ۱۹

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاقلی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://banktest.vip) استفاده میکنید مورد رضایت نمیشد



غذا، ماده و انرژی

۱) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست بیان شده است؟

- (آ) پس از افطار کمی احساس سرما می‌کنیم، زیرا هضم مواد غذایی به انرژی نیاز دارد.
- (ب) تنها راه آزاد شدن انرژی موادی مانند الکل و بنزین، سوزاندن آن‌هاست و مقدار انرژی آزاد شده به مقدار ماده مصرفی بستگی دارد.
- (پ) میزان انرژی هر ماده غذایی به جرم آن بستگی دارد که با سوختن آن بخشی از این انرژی آزاد می‌شود.
- (ت) هنگامی که آهن خون پایین باشد، می‌توان با خوردن عدسی و اسفناج بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۲) چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که به دما و جرم ماده بستگی دارد.
- در دمای یکسان، هر چه شمار مولکول‌های نمونه‌ای از یک ماده بیشتر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن نیز بالاتر است.
- اگر جسم A انرژی گرمایی بیشتری نسبت به جسم B داشته باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده جسم A بیشتر است.
- ارزش دمایی $1^\circ C$ برابر با $1K$ می‌باشد و رابطه $\Delta\theta = \Delta T$ همواره صحیح است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ صفر

۳) اگر یک لیوان آب $40^\circ C$ را در تماس با یک استخر آب $25^\circ C$ قرار دهیم چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آن‌ها نادرست است؟

(آ) آب لیوان گرم‌تر بوده و انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(ب) جهت انتقال گرما از استخر به لیوان است.

(پ) اگر آب لیوان را درون استخر بریزیم دمای تعادل می‌تواند $33^\circ C$ شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ صفر

۴) کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (آ) در فشار $1atm$ و دمای $25^\circ C$ ، گرمای ویژه کربن دی‌اکسید از گرمای ویژه طلا بیشتر است.
- (ب) انرژی گرمایی یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
- (پ) سرانه مصرف نان در جهان از سرانه مصرف سایر خوراکی‌ها، بیشتر است.
- (ت) هرگاه بدن دچار کمبود سدیم باشد، می‌توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- (ث) مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک ماده به اندازه یک کلوین را ظرفیت گرمایی آن ماده می‌نامند.

۴ (ب، پ، ت)

۳ (پ، ت، ث)

۲ (ب، پ، ت)

۱ (آ، ب، پ)

۵) با توجه به جدول داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، مصرف بادام مناسب تر است.

(ب) مصرف سیب برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تری انجام می‌شوند، از دو ماده غذایی دیگر مناسب‌تر است.

(پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی آن باید بیست و پنج دقیقه بیشتر از حالتی که همین مقدار برگه زردآلو خورده باشد پیاده‌روی کند. (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی: $180 \text{ kcal} \cdot \text{h}^{-1}$)

۱۰۰g خوراکی	برگه زردآلو	سیب	بادام
ارزش غذایی (kcal)	۲۴۰	۵۲	۵۴۰
ماده غذایی			
چربی (گرم)	۵۱/۰	۱۷/۰	۹۰/۴۹
کلسترول (گرم)			
کربوهیدرات (گرم)	۷۰/۷۸	۲۰/۲۴	۹۰/۲۵
پروتئین (گرم)	۳۹/۳	۲۶/۰	۲۰/۲۱

(۲) (آ) و (ب)

(۴) فقط (آ)

(۱) (آ)، (ب) و (پ)

(۳) فقط (پ)

۶) یک لیوان شیر با دمای 60°C می‌نوشیم. چند مورد از عبارت‌های زیر درباره آن، درست است؟

الف) Q و $\Delta\theta$ برای این سامانه (شیر)، منفی می‌باشد.

ب) بخش عمده انرژی شیر طی فرایند: گرما + شیر (37°C) $\rightarrow$ شیر (60°C)، به بدن می‌رسد.

پ) در فرایند گوارش که شیر 37°C به فراورده‌های 37°C تبدیل می‌شود، انرژی مبادله نمی‌شود.

ت) به هنگام وارد شدن شیر به بدن، جریان انرژی از سامانه (شیر) به بدن انسان بوده و فرایندی گرما ده است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۷) همه عبارت‌های زیر صحیح‌اند، بجز...:

(۱) تنها حدود ۷۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود، به مصرف می‌رسد.

(۲) از آن‌جا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، افزایش سطح رفاه و ... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) سهم تولید کربن دی‌اکسید در اثر سوختن سوخت‌ها، بیشتر از سهم تولید آن در ردیای غذا است.

(۴) گرسنه بودن $\frac{1}{4}$ مردم جهان خبر از هدر رفتن آشکار منابع اقتصادی می‌دهد.

۸) چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) از سال ۲۰۱۳، میزان تولید و بهره‌برداری جهانی غلات از میزان ذخیره شده آن بیشتر شده است.

ب) در تولید انبوه، به دلیل فساد مواد غذایی و دشواری نگهداری آن‌ها، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت بسزایی دارد.

پ) بیشترین مصرف مواد خوراکی در ایران، مربوط به برنج است.

ت) گوشت قرمز و ماهی تنها به دلیل غنی بودن از پروتئین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(۴) صفر

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

- ۱) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد.
- ۲) کاهش جرم خورشید به عنوان یکی از منابع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.
- ۳) برای انجام دادن هر فعالیتی با هر آهنگی، نیاز به انرژی است.
- ۴) دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌دانند.

۱۰) کدام گزینه جاهای خالی (آ) تا (پ) را، به‌ترتیب از راست به چپ، به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد ... (آ) ... وجود ... (ب) ... است.»

«مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده ... (پ) ... بستگی دارد.»

- ۱) در حالت مایع و بخار، انرژی جنبشی یکسان ذره‌های آن، فقط به دمای ماده
- ۲) در هر حالت فیزیکی، انرژی جنبشی متفاوت ذره‌های آن، فقط به جرم ماده
- ۳) در حالت مایع و بخار، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن، هم به دما و هم به جرم ماده
- ۴) در هر حالت فیزیکی، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن، هم به دما و هم به جرم ماده

۱۱) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) یکی از نقش‌های غذا، فراهم کردن مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست و ... است.

(ب) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران است که مصرف بی‌رویه نان، برنج و شکر در گسترش این بیماری نقش دارد.

(پ) بدن برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون، به ماده و انرژی نیاز دارد.

(ت) ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲) کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) با افزایش انرژی گرمایی ماده، همواره دمای آن افزایش می‌یابد.

(ب) در دما و فشار معین، میانگین تندی مولکول‌های یک ماده، با افزایش مقدار ماده تغییر نمی‌کند.

(پ) تنها منبع حیات بخش انرژی در زمین، از طریق تبدیل ماده به انرژی تأمین می‌شود.

(ت) سوء تغذیه زمانی خودنمایی می‌کند که افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها را در وعده‌های غذایی شاهد باشیم.

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

۱۳) کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟

(آ) میزان جنبش ذرات سازنده ۲۰۰ گرم آب با دمای $20^{\circ}C$ بیشتر از جنبش ذرات سازنده ۱۰۰ گرم آب با دمای $30^{\circ}C$ است.

(ب) یکای رایج دما، کلوین (K) بوده که نماد آن به صورت « T » است.

(پ) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به نوع ماده غذایی و جرم آن بستگی دارد.

(ت) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده آن است.

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

۱۴) کدام گزینه جاهای خالی (آ) تا (پ) را، به ترتیب از راست به چپ، به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دمای معین، یک ویژگی مشترک مواد ... (آ) ... وجود ... (ب) ... است.»

«مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده ... (پ) ... بستگی دارد.»

- ۱) در حالت مایع و بخار، انرژی جنبشی یکسان ذره‌های آن، فقط به دمای ماده
- ۲) در هر حالت فیزیکی، انرژی جنبشی متفاوت ذره‌های آن، فقط به جرم ماده
- ۳) در حالت مایع و بخار، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن، هم به دما و هم به جرم ماده
- ۴) در هر حالت فیزیکی، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن، هم به دما و هم به جرم ماده

۱۵) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) در جهان و ایران به ترتیب سرانه مصرف شیر و نان از سایر مواد غذایی بیشتر است.
- ۲) دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
- ۳) روغن و چربی به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.
- ۴) انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که تنها به جرم ماده بستگی دارد.

۱۶) کدام گزینه درست است؟

- ۱) اگر گرمای حاصل از سوختن ۲ گرم گردو و ۲ گرم بادام به طور جداگانه به ۵۰ میلی‌لیتر آب با دمای 25°C داده شود، دمای نهایی آب در هر دو حالت یکسان خواهد بود.
- ۲) غذا فقط با تأمین انرژی، انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون را در بدن امکان‌پذیر می‌سازد.
- ۳) هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد، با خوردن اسفناج و عدسی می‌توان بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- ۴) ارزش مواد غذایی در تأمین نیازهای بدن فقط به جرم آن‌ها بستگی دارد.

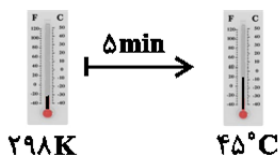
دمای یک ماده از چه خبر میدهد؟

۱۷) چند مورد از موارد زیر، نادرست می‌باشند؟

- دمای یک ماده را می‌توان هم ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک ماده در نظر گرفت.
- گرمای ۲۰ گرم گاز اکسیژن با دمای 25°C از گرمای ۲۰ گرم گاز اکسیژن با دمای 10°C بیشتر است.
- اگر به جرم یکسانی از اتانول و طلا مقدار گرمای یکسانی داده شود، افزایش دمای اتانول بیشتر خواهد بود.
- انرژی گرمایی همواره از جرمی با دمای بالاتر به جرمی با دمای پایین‌تر انتقال می‌یابد.

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

۱۸) اگر بدانیم در فرایند افزایش دمای $10^3 \times 8/43$ مولکول از یک آلکان، در هر ثانیه مقدار ۷ ژول انرژی گرمایی مصرف می‌شود، با توجه به شکل زیر، کدام یک از هیدروکربن‌های زیر تعداد هیدروژن برابری با این آلکان دارد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه این آلکان $1/7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$ است.)



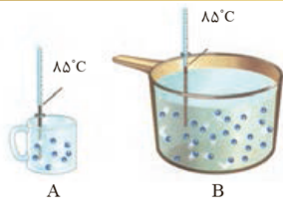
- ۱) ضد بید
- ۲) بنزن
- ۳) گاز فندک
- ۴) گاز عمل آورنده در کشاورزی

۱۹) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) اگر دمای جرمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات آن هم بیشتر از جسم دیگر است.
- ب) در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات سازنده آن است.
- پ) در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.
- ت) انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب با دمای اتاق است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-----------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) صفر |
|-------|-------|-------|-----------|

۲۰) با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟



- ۱) توزیع انرژی بین همه ذرات سازنده محتوی ظرف A یکسان است و همه ذرات به یک اندازه جنب و جوش دارند.
- ۲) گرمای نمونه B بیشتر از نمونه A است، زیرا شمار ذرات آن بیشتر است. اگر مقداری از آب ظرف A را به ظرف B منتقل کنیم؛ میانگین انرژی جنبشی ذرات و ظرفیت گرمایی ویژه ثابت مانده، ولی ظرفیت گرمایی ظرف B افزایش می‌یابد.
- ۳) جنبشی ذرات و ظرفیت گرمایی ویژه ثابت مانده، ولی ظرفیت گرمایی ظرف B افزایش می‌یابد.
- ۴) هنگام هم دما شدن نمونه A با دمای اتاق، تغییر دمای آن مقداری مثبت است و انرژی گرمایی آن کاهش می‌یابد.

۲۱) چند مورد از موارد زیر، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کنند؟

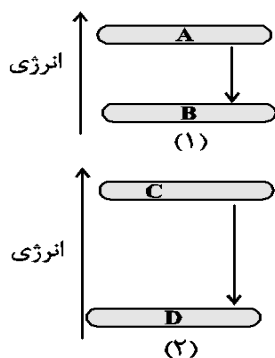
«نمودارهای زیر به‌ترتیب، تغییر انرژی موجود در شیر را هنگام خوردن شیر داغ نشان می‌دهد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت نمودار ... تغییرات انرژی شیر را در فرایند ... نشان می‌دهد و سطح انرژی ... مربوط به ... است.»

آ) (۲) - رسیدن به دمای بدن - C - شیر ۳۷ درجه سلسیوس

ب) (۱) - گوارش و سوخت و ساز - B - شیر ۳۷ درجه سلسیوس

پ) (۱) - رسیدن به دمای بدن - A - شیر داغ

ت) (۲) - گوارش و سوخت و ساز - B - شیر ۳۷ درجه سلسیوس



۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲۲) چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- * ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده به مقدار آن ماده بستگی ندارد.
- * ماده آلی موجود در دارچین دارای گروه عاملی کتونی است.
- * برای تعیین ΔH یک واکنش گازی می‌توان مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده را از فراورده کسر نمود.
- * هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
- * فرمول مولکولی ۲- هپتانول به صورت $C_7H_{16}O$ است.

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

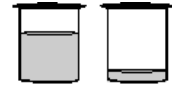
(۲۳) با توجه به دو ظرف حاوی آب A و B که انرژی گرمایی یکسانی دارند، چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(الف) میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها یکسان است.

(ب) ظرفیت گرمایی A بیشتر ولی دمای آن کمتر است.

(پ) ظرفیت گرمایی ویژه دقیقاً یکسانی دارند.

(ت) با گذشت زمان کافی، گرمای یکسانی را با محیط مبادله می‌کنند.



A B

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۲۴) با توجه به جدول زیر، چه تعداد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(الف) اگر به جرم‌های یکسانی از آب و اتانول، گرمای یکسانی داده شود، دمای آب، بیشتر افزایش می‌یابد.

(ب) ظرفیت گرمایی دو گرم اتانول، بیش از دو برابر ظرفیت گرمایی دو گرم سدیم کلرید است.

(پ) با دادن $4/522$ کیلوژول گرما به مخلوطی شامل 10 گرم اتانول و 5 گرم آب، دما به اندازه 100 کلوین افزایش می‌یابد.

(ت) شیب نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به سامانه برای 2 گرم اتانول بیشتر از 5 گرم آب است.

ماده	گرمای ویژه ($J g^{-1} K^{-1}$)
آب	$4/184$
سدیم کلرید	$0/850$
اتانول	$2/430$
کربن دی‌اکسید	$0/840$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(۲۵) کدام گزینه درست است؟

(۱) روغن و چربی رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند، به‌طوری که واکنش‌پذیری چربی بیشتر از روغن است.

(۲) با تغییر گرمای ماده، ممکن است دمای آن نیز تغییر کند.

(۳) در مواد مختلف با افزایش گرمای ویژه ماده، به ازای دریافت گرمای یکسان، تغییرات دمایی آن نیز آسان‌تر رخ می‌دهد.

(۴) با افزایش مقدار جرم یک ماده برخلاف دمای آن، گرمای ویژه آن ثابت باقی می‌ماند.

(۲۶) چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) دمای یک ماده، تعیین کننده میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.

(ب) گرما یکی از ویژگی‌های ماده است که از آن برای توصیف فرایندها استفاده می‌شود.

(پ) اگر دمای یک لیوان آب با دمای یک منبع بزرگ آب برابر باشد، میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در این دو ظرف یکسان است.

(ت) هنگامی که دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، انرژی گرمایی فقط از جسم گرم به جسم سرد منتقل می‌شود تا هر دو جسم به تعادل گرمایی برسند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷) همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

- ۱) در شرایط یکسان، از واکنش آلوتروپ‌های یک عنصر با یک ماده ثابت، فراورده‌های یکسانی تولید می‌شود.
- ۲) الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن هستند که گرافیت پایدارتر از الماس است.
- ۳) اندازه گرمای حاصل از سوختن مقدار مول یکسانی از الماس بیشتر از گرافیت است.
- ۴) در واکنش سوختن گرافیت، با کاهش پایداری فراورده‌ها، اندازه گرمای آزاد شده، افزایش می‌یابد.

۲۸) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- الف) هر چه دمای یک ماده بیشتر باشد، میانگین تندی و میزان جنبش منظم ذرات بیشتر است.
- ب) روغن، دارای حالت فیزیکی مایع و پیوندهای دوگانه و چربی، دارای حالت جامد و فاقد پیوند دوگانه است.
- پ) در دمای ثابت، هر چه شمار مولکول‌های یک ماده بیشتر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات آن ماده نیز بیشتر است.

ت) گرما دادن به یک ماده می‌تواند با ثابت ماندن دمای ماده همراه باشد.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۹) ظرف عسلی با دمای ۲۰ درجه سلسیوس را درون یخچالی با دمای ۳ درجه سلسیوس قرار می‌دهیم. چند مورد از عبارت‌های داده شده در رابطه با ظرف عسل درست است؟

آ) تغییرات دمای ظرف محتوی عسل منفی بوده و $Q < 0$ است.

ب) نمودار جاری شدن انرژی در این فرایند به صورت مقابل است.

پ) معادله نوشتاری این فرایند به صورت «حالت دوم $\rightarrow$ حالت اول» است.

ت) مبادله گرما تا زمانی ادامه خواهد داشت که انرژی گرمایی عسل و یخچال برابر شود.



- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۳۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) اگر تکه‌ای نان و سیب‌زمینی (با جرم و سطح یکسان) که دمای آن‌ها $55^{\circ}C$ است، در محیطی با دمای $25^{\circ}C$ قرار دهیم تکه نان با محیط زودتر هم‌دما می‌شود.

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

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

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

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

(۳۱) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) نماد دما بر حسب درجه سلسیوس و کلوین با یکدیگر متفاوت اما، ارزش دمایی یک واحد از هر کدام با یکدیگر برابر است.

ب) میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده یک ماده براساس دمای آن قابل پیش‌بینی است.

پ) بیان گرما برای یک ماده، توصیف یک ویژگی آن ماده است که قابلیت جابه‌جایی دارد.

ت) یکای اندازه‌گیری گرما در (SI) ژول است که هر ژول با $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گرما در واکنش‌ها شیمیایی

(۳۲) اگر برای افزایش دمای هر گرم از مواد A و B از دمای 15°C به 20°C ، به ترتیب $4/5$ و $2/25$ ژول گرما نیاز باشد، گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای مخلوطی از این دو ماده شامل 5 گرم A و 8 گرم B به اندازه 12°C ، چند کالری می‌باشد؟ ($1 \text{ cal} \simeq 4 \text{ J}$)

۱ (۱) $24/3$ ۲ (۲) $97/2$ ۳ (۳) 486 ۴ (۴) $121/5$

(۳۳) مقدار 28 گرم از فلزی را تا دمای 110 درجه سلسیوس گرم می‌کنیم و آن را درون 20 گرم آب با دمای 40°C می‌اندازیم، اگر دمای نهایی این مخلوط به تقریب $42/5^\circ\text{C}$ باشد. با صرف‌نظر کردن از گرمای جذب شده توسط دیواره ظرف، نوع فلز به‌کار رفته را در این آزمایش را تعیین کنید؟ ($4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ = گرمای ویژه آب)

فلز طلا مس اورانیوم کادمیم

گرمای ویژه
 $0/11$ $0/385$ $0/128$ $0/23$
($\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

۱ (۱) طلا
۲ (۲) مس
۳ (۳) کادمیم
۴ (۴) اورانیوم

(۳۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست بیان شده‌اند؟

□ از بین دو جسم با جرم یکسان، آن‌که ظرفیت گرمایی ویژه کم‌تری دارد با جذب گرمای برابر، افزایش دمای بیش‌تری دارد.

□ مجموع انرژی جنبشی ذره‌های تشکیل‌دهنده یک جسم، بیانگر دمای آن جسم است.

□ از بین دو جسم، آنکه انرژی گرمایی کم‌تری دارد، میانگین تندی حرکت ذره‌های آن کمتر است.

□ یکای رایج دما، سلسیوس (C) است، در حالی‌که یکای دما در SI، درجه کلوین (K) می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(۳۵) داخل ظرفی عایق، مقداری آب در دمای 10°C و گلوله فلزی با دمای 50°C وجود دارد. اگر داخل این ظرف مقداری آب با دمای 90°C اضافه کنیم، دمای تعادل مجموعه به 55°C می‌رسد. اگر اندازه گرمایی که صرف افزایش دمای آب 10°C می‌شود برابر با $\frac{3}{4}$ اندازه گرمایی باشد که آب 90°C از دست می‌دهد، نسبت جرم آب اولیه درون ظرف به آب اضافه شده به ظرف کدام است؟ (اتلاف انرژی نداریم و تبادل گرمایی بین آب و ظرف عایق انجام نمی‌شود.)

۱ (۱) $\frac{1}{3}$ ۲ (۲) $\frac{3}{4}$ ۳ (۳) $\frac{4}{7}$ ۴ (۴)

(۳۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) در سوختن گاز شهری، علامت q در سمت مواد پایدارتر قرار دارد.
- (ب) هنگام تصعید یخ خشک به فرمول $H_2O(s)$ ، واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری دارند.
- (پ) در تبدیل گاز N_2O_4 به گاز NO_2 ، شدت رنگ سامانه و انرژی آن افزایش می‌یابد.
- (ت) هنگام انجام فرایند فتوسنتز برخلاف اکسایش گلوکز، انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.
- (ث) علامت ΔH واکنش برگشت $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ برخلاف انجماد آب، مثبت است.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

(۳۷) کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- (آ) هنگامی که دو جسم با یکدیگر در تماس باشند، گرما از جسم با انرژی گرمایی بیشتر به جسم با انرژی گرمایی کمتر جاری می‌شود.
- (ب) اگر دو نمونه ۲۰۰ گرمی آب و روغن زیتون را بر روی شعله‌هایی با قدرت دقیقاً یکسان قرار دهیم، پس از گذشت مدت زمان معین، دمای روغن زیتون بیشتر از آب خواهد بود.
- (پ) از بین دما، انرژی گرمایی و تغییر دما، تنها دو مورد برای توصیف ماده قابل استفاده است.
- (ت) مواد جامد به دلیل فاصله کمتر ذرات سازنده نسبت به مواد گازی، ظرفیت گرمایی ویژه کمتری دارند.

۱ (آ و ب و ت)	۲ (ب و ت)	۳ (پ)	۴ (تمام موارد)
---------------	-----------	-------	----------------

(۳۸) چند مورد از مطالب زیر صحیح می‌باشند؟

- (آ) هر ماده غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.
- (ب) اگر در دو ظرف ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب با دمای $40^\circ C$ وجود داشته باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی و انرژی گرمایی آنها برابر است.
- (پ) از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های چربی نسبت به روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری دارند.
- (ت) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق، به مقدار و نوع ماده بستگی دارد.
- (ث) اگر شیر $60^\circ C$ را بنوشیم بخش عمده انرژی موجود در شیر در فرایند هم‌دما شدن شیر به بدن می‌رسد.

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

- (۳۹) اگر گرمای ویژه آب و روغن زیتون به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲ (برحسب $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$) باشد، چنانچه یک تخم‌مرغ را در $25^\circ C$ گرم آب $25^\circ C$ و تخم‌مرغ دیگری را در $25^\circ C$ گرم روغن زیتون $25^\circ C$ بیندازیم و در مدت زمان مشخص در آب $80^\circ C$ پخته شود، برای آن که بخواهیم تخم‌مرغ موجود در روغن زیتون، در همان مدت پخته شود، باید دمای آن به چند کلوین برسد؟ (تمام انرژی جذب شده (بالا تر از $25^\circ C$) در آب و روغن زیتون به تخم‌مرغ منتقل می‌شود).

۱ (۲۷۱/۵)	۲ (۲۱۷/۵)	۳ (۴۳۱/۵)	۴ (۴۱۳/۵)
-----------	-----------	-----------	-----------

- (۴۰) یک مخلوط $60^\circ C$ گرمی از آب و اتانول در اختیار داریم، اگر انرژی لازم برای افزایش دمای این مخلوط به اندازه $19^\circ C$ بتواند دمای یک قطعه ۱۵ گرمی از فلز آلومینیم را به اندازه $228^\circ C$ افزایش دهد، درصد جرمی اتانول در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (گرمای ویژه آب، اتانول و آلومینیم را به ترتیب از راست به چپ، برابر با ۴/۲، ۲/۴ و ۰/۹ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید).

۱ (۲۷)	۲ (۴۴)	۳ (۵۶)	۴ (۸۳)
--------	--------	--------	--------

(۴۱) 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°C افزایش می‌یابد. به تقریب، چند درصد از گرمای حاصل از سوختن شکلات صرف افزایش دمای آب شده است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$ و ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب برابر ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.) (از سایر مواد موجود در شکلات در فرایند سوختن صرف نظر کنید.)

(۱) ۱۵/۲۷ (۲) ۱۲/۱۴ (۳) ۳۱ (۴) ۱۰

(۴۲) از سوختن یک گرم از کدام هیدروکربن در دمای 25°C ، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟ (آنتالپی سوختن C_7H_6 ، C_7H_8 ، C_7H_{10} و C_7H_{12} در دمای 25°C را به ترتیب -156 ، -2058 ، -1410 و -1300 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)
($C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) C_7H_6 (۲) C_7H_8 (۳) C_7H_{10} (۴) C_7H_{12}

(۴۳) با توجه به نمودار مقابل چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

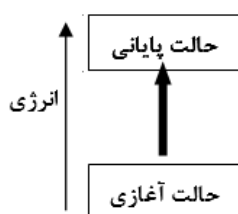
در طی این فرایند انرژی محیط افزایش یافته است.

در این فرایند $\Delta\theta$ الزاماً مثبت است.

علامت $\Delta\theta$ و Q برای محیط مثبت است.

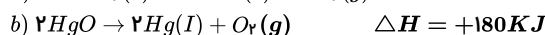
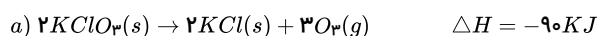
این نمودار می‌تواند متعلق به هم‌دم شدن بستنی (سامانه) با بدن در هنگام خوردن آن باشد.

انرژی گرمایی سامانه در حالت آغازی و پایانی قطعاً تفاوت زیادی با هم دارند.



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

(۴۴) با توجه به واکنش‌های زیر، اگر با گرمای آزاد شده از تجزیه $122/5$ گرم پتاسیم کلرات، ماده HgO را تجزیه کنیم، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP از تجزیه HgO به دست می‌آید؟ ($K = 39, Cl = 35/5, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۴/۴۸

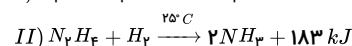
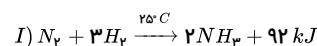
(۲) ۶/۷۲

(۳) ۱۱/۲

(۴) ۵/۶

(۴۵) با توجه به واکنش‌های زیر، که در شرایط یکسان انجام می‌شوند، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

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



(آ) واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I) پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) هستند.

(ب) در واکنش (II) ضمن تشکیل ۸/۹۶ لیتر آمونیاک در شرایط STP ، مقدار $36/6$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

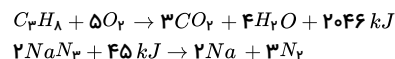
(پ) در هر دو واکنش فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

(ت) در واکنش (I) ضمن تشکیل ۶/۸ گرم آمونیاک، مقدار $36/8$ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۴۶) از انرژی تولید شده در واکنش سوختن ۲۲ گرم پروپان با خلوص ۷۵٪، برای تجزیه مقداری NaN_3 (سدیم آزید) استفاده می‌کنیم. طی این فرایند به تقریب چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟
 $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$



- ۱) ۱۱۴۶
 ۲) ۷۵۶
 ۳) ۳۳۸۷
 ۴) ۴۵۷۶

۴۷) با توجه به جدول داده شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

a	$N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + q_1$
b	$N_2H_4(g) + H_2 \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + q_2$
c	$C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + q_3$
d	$C(s, \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + q_4$
e	$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + q_5$
f	$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + q_6$

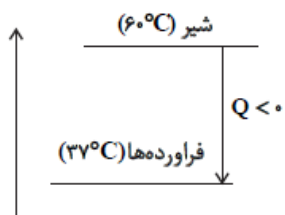
- گرمای آزاد شده در واکنش b، بیشتر از واکنش a است.
- سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش a، کمتر از واکنش b است.
- گرمای حاصل از سوختن ۲/۴ g از واکنش‌دهنده d بیشتر از گرمای حاصل از سوختن همین مقدار واکنش‌دهنده c است.
- سطح انرژی هر دو آلوتروپ داده شده کربن یکسان است.
- به گرمای q_5 و q_6 در واکنش‌های e و f به ترتیب می‌توان مقادیر $-484 kJ$ و $-572 kJ$ را نسبت داد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۸) با توجه به واکنش $2H_2O(g) + 484 kJ \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ می‌توان گفت:

- ۱) با انجام این واکنش در دمای ثابت، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.
 ۲) واکنش گرماگیر بوده و با انجام آن دمای ظرف واکنش افزایش خواهد یافت.
 ۳) سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
 ۴) برای تولید هر مول گاز هیدروژن ۲۴۲ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.

۴۹) چه تعداد از عبارات زیر درست است؟



- بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ، هنگام هم دما شدن با بدن، آزاد می‌شود.
- در فرایند هم دما شدن شیر داغ با بدن، همانند سایر فرایندهای گرماده، دمای سامانه (شیر) کاهش می‌یابد.
- الگوی نوشتاری هم دما شدن بستنی با بدن به صورت (بستنی $37^\circ C \rightarrow$ گرما + بستنی $0^\circ C$) است.
- سوخت و ساز شیر در بدن از دیدگاه انرژی به صورت مقابل است.

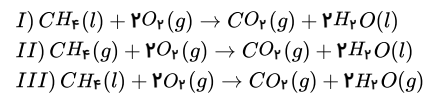
- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۵۰) اگر در واکنش (موازنه نشده): $N_2O_3(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l)$ به ازای مصرف $3/01 \times 10^3$ مولکول گاز هیدروژن، $275/5 kJ$ انرژی گرمایی آزاد شود، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

- * به ازای مصرف $4/22$ لیتر N_2O_3 در شرایط STP ، 1653 کیلوژول گرما مصرف می‌شود.
- * مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌هاست.
- * به ازای تولید هر مول گاز نیتروژن، $826/5$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- * اگر این واکنش در دمای $120^\circ C$ و فشار $1 atm$ انجام شود، گرمای آزاد شده واکنش کمتر می‌شود.

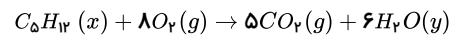
۱ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۵۱) در کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه مقدار گرمای آزاد شده از واکنش‌های (I)، (II) و (III) به درستی انجام شده است؟



۱ (۱) $III > I > II$ ۲ (۲) $II > III > I$ ۳ (۳) $I > II > III$ ۴ (۴) $II > I > III$

۵۲) در کدامیک از حالت‌های فیزیکی نوشته شده، با انجام واکنش زیر گرمای کمتری آزاد خواهد شد؟



۱ (۱) C_5H_{12} : گاز، H_2O : گاز ۲ (۲) C_5H_{12} : مایع، H_2O : گاز
۳ (۳) C_5H_{12} : مایع، H_2O : مایع ۴ (۴) C_5H_{12} : گاز، H_2O : مایع

۵۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) مواد غذایی پس از گوارش، انرژی لازم برای سوخت‌وساز یاخته‌ها را در بدن تأمین می‌کنند.
- ب) در واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، مقدار گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.
- پ) خوردن بستنی و هم‌دم شدن آن با بدن شامل یک فرایند گرماده است که با جذب انرژی همراه است.
- ت) در برخی واکنش‌های شیمیایی هیچ گرمایی با محیط پیرامون مبادله نمی‌شود.
- ث) بخش عمده انرژی موجود در شیر هنگام فرایند هم‌دم شدن شیر با دمای بدن جذب می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

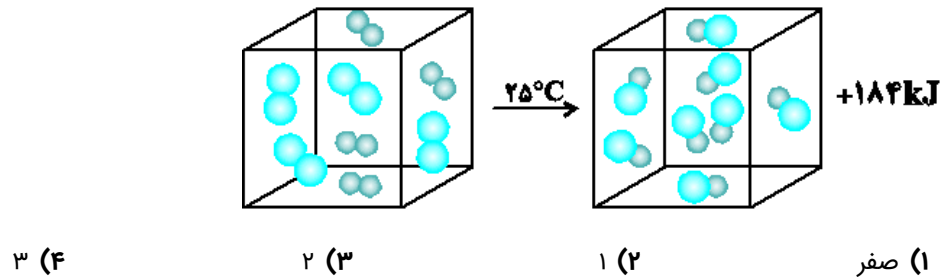
۵۴) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- گرمای یک واکنش به نوع و مقدار واکنش‌دهنده‌ها، دما، فشار، نوع فراورده‌ها و حالت فیزیکی مواد موجود در واکنش بستگی دارد.
- از سوختن $2/0$ مول الماس، گرمای بیشتری نسبت به سوختن $2/0$ مول گرافیت آزاد می‌شود.
- سطح انرژی الماس از گرافیت بیشتر است؛ بنابراین الماس پایدارتر از گرافیت است.
- گرمایی که در دمای ثابت از انجام یک واکنش با محیط مبادله می‌شود، بیشتر ناشی از تغییر در انرژی جنبشی ذرات است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

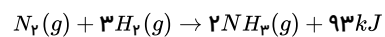
۵۵) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) با توجه به شکل زیر، این گرمای آزاد شده، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
- (ب) با انجام این واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر، تفاوت آشکاری در انرژی جنبشی وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.
- (پ) در برخی منابع، از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده با نام انرژی شیمیایی یاد می‌شود.
- (ت) شیمی‌دان‌ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان انرژی جنبشی مواد واکنش‌دهنده و فراورده می‌دانند.



آنتالپی همان محتوای انرژی است

۵۶) اگر مجموع میانگین آنتالپی پیوند $(N - H)$ و آنتالپی پیوند $(N \equiv N)$ برابر با ۱۳۳۶ کیلوژول بر مول باشد و برای شکستن پیوندهای بین ۲۸ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP و تبدیل آن به اتم‌های مجزای گازی به ۵۴۵ کیلوژول انرژی نیاز داشته باشیم، با توجه به واکنش‌های انجام شده میانگین آنتالپی پیوند $(N \equiv N)$ برابر با چند کیلوژول بر مول می‌باشد؟



۳۹۱ (۲)

۴۰۶ (۱)

۹۳۰ (۴)

۹۴۵ (۳)

۵۷) انرژی حاصل از مصرف ۲۰۰ گرم تخم‌مرغ، هم‌ارز گرمای لازم برای افزایش دمای ۶۰/۱ کیلوگرم روغن زیتون $(c = 2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1})$ به اندازه $10^\circ C$ است. اگر ۲۳ درصد تخم‌مرغ دارای انرژی بوده و درصد جرمی چربی و پروتئین در تخم‌مرغ یکسان باشد، نسبت جرم کربوهیدرات به مجموع جرم چربی و پروتئین آن کدام است؟ (ارزش سوختی چربی، پروتئین و کربوهیدرات به ترتیب ۳۸، ۱۷ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

۰/۳ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱۵ (۱)

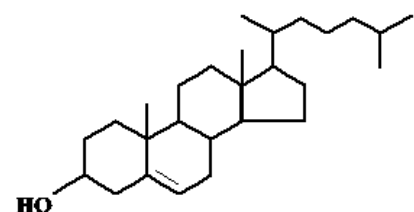
۵۸) با توجه به فرمول ساختاری مقابل که به کلسترول مربوط است، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

* فرمول مولکولی آن $C_{27}H_{44}O$ است.

* در فرمول ساختاری آن در مجموع ۷۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

* هر مول از آن با ۵ مول H_2 واکنش می‌دهد تا به ترکیب سیرشده تبدیل شود.

* شیمی‌دان‌ها این ترکیب را یک الکل سیرشده می‌دانند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۹) چه تعداد از موارد زیر نادرست اند؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

الف) انرژی پتانسیل یک ماده در دما و فشار معین، هم‌ارز با آنتالپی آن ماده است.

ب) در فرایند فتوسنتز محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها کمتر از فراورده‌ها می‌باشد.

پ) برای سوختن کامل ۶۹ گرم اتانول نسبت به ۴۲ گرم پروپن، مقدار اکسیژن بیشتری نیاز است.

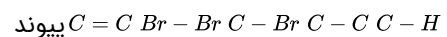
ت) در هیدروکربن‌ها با افزایش شماره اتم‌های کربن، اندازه آنتالپی سوختن نیز افزایش می‌یابد و اندازه آنتالپی سوختن آلکان‌ها بیشتر از الکل‌های هم‌کربن با آن‌هاست.

۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۶۰) آنتالپی سوختن یک ماده برابر $5650 kJ.mol^{-1}$ است. اگر ظرفیت گرمایی اجزای سازنده گرماسنج لیوانی را $1/2 kJ.^{\circ}C^{-1}$ در نظر بگیریم و گرماسنج حاوی ۵۰۰ گرم آب باشد، تقریباً چند گرم از این ماده با جرم مولی ۳۴۲ گرم بر مول را بسوزانیم تا دمای گرماسنج و محتویاتش $10^{\circ}C$ افزایش یابد؟ ($C_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$) (کل گرمای آزادشده صرف افزایش دمای آب و گرماسنج می‌شود).

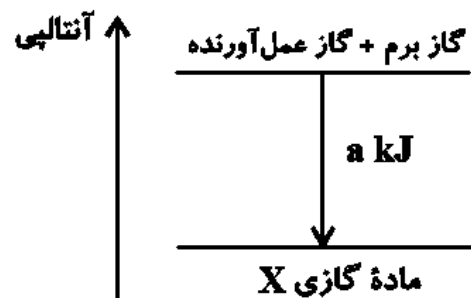
۱) ۰/۷۳ (۲) ۰/۵۴ (۳) ۱/۲۷ (۴) ۲

۶۱) با توجه به جدول زیر، در نمودار داده شده، آنتالپی واکنش پس از نوشتن معادله موازنه شده واکنش چند کیلوژول بر مول است و به‌ازای مصرف ۲/۸ گرم گاز آلی واکنش‌دهنده، چند گرم گاز برم مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود). ($C = 12, H = 1, Br = 80 : g.mol^{-1}$)



آنتالپی پیوند

۶۱۴ ۱۹۳ ۲۷۶ ۳۴۸ ۴۱۵
 $kJ.mol^{-1}$

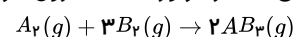


۱) -۹۳ ، ۱۶ (۲) -۴۸۳ ، ۸ (۳) -۴۸۳ ، ۱۶ (۴) -۹۳ ، ۸

۶۲) مول‌های برابری از گاز هیدروژن و نیتروژن را به منظور تولید گاز آمونیاک با هم وارد واکنش می‌کنیم. اگر پس از کامل شدن واکنش در شرایط STP، مجموعاً ۱۱/۲ لیتر از مخلوط گازی اولیه مصرف شده باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، در این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد شده است و حجم مخلوط گازی اولیه در شرایط STP برابر با چند لیتر بوده است؟ (آنتالپی پیوندهای $N-H$ ، $N \equiv N$ و $H-H$ به‌ترتیب برابر با ۳۹۱، ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول می‌باشد).

۱) ۲۲/۴ - ۱۱/۶۲۵ (۲) ۲۲/۴ - ۲۳/۲۵ (۳) ۱۶/۸ - ۲۳/۲۵ (۴) ۱۶/۸ - ۱۱/۶۲۵

۶۳) حجم فراورده تولید شده در واکنش زیر در شرایط استاندارد برابر ۸۹۶ میلی‌لیتر می‌باشد. در صورتی که ضمن تولید این مقدار فراورده ۱۸۴۰ ژول گرما آزاد شود، آنتالپی پیوند $A-B$ به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟



(بازده درصدی واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و آنتالپی پیوندهای $A \equiv A$ و $B-B$ به‌ترتیب ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول است.)

۱) ۳۹۳ (۲) ۳۸۷ (۳) ۳۹۱ (۴) ۳۸۹

۶۴) مول‌های برابری از گاز هیدروژن و نیتروژن را به منظور تولید گاز آمونیاک با هم وارد واکنش می‌کنیم. اگر پس از کامل شدن واکنش در شرایط STP ، مجموعاً $2/11$ لیتر از مخلوط گازی اولیه مصرف شده باشد، به‌ترتیب از راست به چپ، در این واکنش چند کیلوژول انرژی آزاد شده است و حجم مخلوط گازی اولیه در شرایط STP برابر با چند لیتر بوده است؟ (آنتالپی پیوندهای $N-H$ ، $N \equiv N$ و $H-H$ به‌ترتیب برابر با ۳۹۱، ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول می‌باشد).

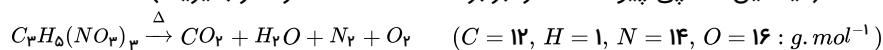
(۱) $22/4 - 11/625$ (۲) $22/4 - 23/25$ (۳) $16/8 - 23/25$ (۴) $16/8 - 11/625$

۶۵) حجم فراورده تولید شده در واکنش زیر در شرایط استاندارد برابر ۸۹۶ میلی‌لیتر می‌باشد. در صورتی که ضمن تولید این مقدار فراورده ۱۸۴۰ ژول گرما آزاد شود، آنتالپی پیوند $A-B$ به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟
 $A_2(g) + 3B_2(g) \rightarrow 2AB_3(g)$

(بازده درصدی واکنش را ۸۰ درصد در نظر بگیرید و آنتالپی پیوندهای $A \equiv A$ و $B-B$ به‌ترتیب ۹۴۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول است).

(۱) ۳۹۳ (۲) ۳۸۷ (۳) ۳۹۱ (۴) ۳۸۹

۶۶) از تجزیه یک گرم نیتروگلیسرین ($C_3H_5(NO_3)_3$) مطابق معادله موازنه‌نشده زیر، ۶ کیلوکالری انرژی آزاد می‌شود. چنانچه از تجزیه مقدار مشخصی از نمونه نیتروگلیسرین بالا، حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد برابر ۹/۱۲ لیتر باشد، میزان گرمای حاصل به تقریب، توانایی شکستن پیوندهای $N-H$ را در چند مولکول NH_3 خواهد داشت؟ (میانگین آنتالپی پیوند $N-H$ را برابر $395 kJ \cdot mol^{-1}$ در نظر بگیرید).



(۱) $1/9 \times 10^{23}$ (۲) $1/7 \times 10^{23}$ (۳) $2/5 \times 10^{23}$ (۴) $7/8 \times 10^{23}$

۶۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- تغییر آنتالپی یک واکنش هم‌ارز با گرمایی است که واکنش در حجم ثابت با محیط پیرامون خود دادوستد می‌کند.
- دادوستد انرژی در واکنش‌ها به‌طور عمده به شکل گرما ظاهر می‌شود.
- برای مقایسه بزرگی ΔH چند واکنش، تنها باید مقدار آن‌ها را در نظر گرفت.
- برای محاسبه Q_p یک واکنش، باید مجموع آنتالپی مواد فراورده را از مجموع آنتالپی مواد واکنش‌دهنده کم کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸) کدام موارد از مطالب زیر، به درستی بیان شده است؟

- (آ) اگر به یک نمونه گاز N_2O_4 گرما بدهیم، به مرور زمان شدت رنگ قهوه‌ای در لوله آزمایش، افزایش می‌یابد.
- (ب) در واکنش تولید $HCl(g)$ از عنصرهای سازنده و واکنش $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ ، انتقال گرما از سامانه به محیط است.
- (پ) گرافیت از الماس پایدارتر است، بنابراین گرمای تولید شده در واکنش سوختن یک مول گرافیت بیشتر از الماس است.
- (ت) در واکنش فتوسنتز، مجموع ضرایب استوکیومتری و سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

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

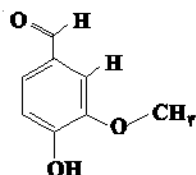
۶۹) با توجه به ساختار وانیلین که به عنوان طعم‌دهنده در غذاها و نوشیدنی به کار می‌رود که در شکل زیر نشان داده شده است. چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$)

دارای گروه‌های عاملی می‌باشد که در زردچوبه و رازیانه وجود دارد.

نسبت درصد جرمی اکسیژن به کربن در آن برابر ۵/۰ می‌باشد.

جرم ۳/۰ مول از آن برابر ۴۵/۶ گرم است.

نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن به تقریب برابر ۸۳/۳ است.



۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۷۰) اگر گرمای سوختن ۱۷/۸ گرم پروپان، برابر آنتالپی سوختن متان باشد، برای آن که دمای ۱۰۰ گرم از مایعی با گرمای ویژه $3 J. g^{-1}. ^\circ C^{-1}$ را از $10^\circ C$ به $30^\circ C$ برسانیم، به تقریب چند گرم متان را باید بسوزانیم؟ (آنتالپی سوختن پروپان -2200 کیلوژول بر مول است.) ($C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

۰/۳۵۰ (۱) ۰/۱۷۵ (۲) ۰/۲۱۶ (۳) ۰/۱۰۸ (۴)

۷۱) اگر در واکنش گازی: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ ، یک گرم H_2 به طور کامل مصرف شود، گرمای مبادله شده در این فرایند چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوند H_2 و Cl_2 و HCl به ترتیب ۴۳۶، ۲۴۲ و ۴۳۱ کیلوژول بر مول است.) ($H = 1 g. mol^{-1}$)

۹۲ (۱) ۹۲ (۲) ۱۸۴ (۳) ۱۸۴ (۴)

۷۲) چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) اگر X_2 نماینده گازهای دو اتمی دوره دوم جدول دوره‌ای عنصرها باشد، با افزایش عدد اتمی X ، آنتالپی پیوند در X_2 افزایش می‌یابد.

ب) علامت ΔH در واکنش تبدیل گرافیت به الماس مثبت است.

پ) واکنش: $CO_2(g) + 2H_2O(g) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$ گرماده است.

ت) به انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی موجود در یک مول $H_2(g)$ و تبدیل آن به دو مول $H(g)$ ، آنتالپی پیوند $H-H$ می‌گویند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۳) چند مورد از فرایندهای زیر گرماگیر هستند؟

آ) مایع شدن بخار آب ب) فرازش (تصعید) کربن دی‌اکسید کربن پ) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

ت) $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ ث) واکنش فتوسنتز ج) $Cl-Cl(g) \rightarrow 2Cl(g)$

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۵ (۱)

۷۴) گرمای کدام واکنش برابر با میانگین انرژی پیوند $C=O$ است؟

۱) $CO(g) \rightarrow C(g) + O(g)$ ۲) $\frac{1}{2}CO_2(g) \rightarrow \frac{1}{2}C(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$ ۳) $\frac{1}{2}CO_2(g) \rightarrow \frac{1}{2}C(g) + O(g)$ ۴) $CO_2(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$

۷۵) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) عناصر X و Y دو عنصر متوالی از گروه هالوژن‌ها هستند؛ اگر آنتالپی پیوند HX بیشتر از HY باشد، یک نمونه از عنصر Y در مقایسه با یک نمونه از عنصر X با شدت بیشتری با فلز پتاسیم واکنش می‌دهد.

ب) آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن در مولکول کربن مونوکسید در مقایسه با میانگین آنتالپی این پیوند در کربن دی‌اکسید بیشتر است.

پ) با انجام واکنش‌های شیمیایی، شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تغییر کرده و به دنبال آن، ساختار و خواص مواد نیز تغییر می‌کند.

ت) در دما و فشار اتاق، یک نمونه از مولکول‌های دو اتمی کلر، پایدارتر از اتم‌های مجزای کلر هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶) گرمای کدام واکنش برابر با میانگین انرژی پیوند $C = O$ است؟



۷۷) چند مورد از موارد زیر، در ارتباط با هدف ارائه تصویر زیر در کتاب درسی، شامل واکنش تعداد ذره برابر از گازهای هیدروژن و کلر درست نیست؟

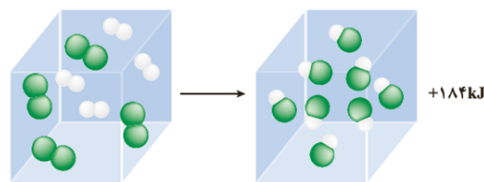
• نمونه‌ای از انجام یک واکنش گرماده در دمای ثابت $184^\circ C$ است.

• در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های این سامانه وجود دارد.

• مجموع انرژی جنبشی دو مول گاز هیدروژن کلرید، بیش‌تر از یک مول از هر واکنش‌دهنده است.

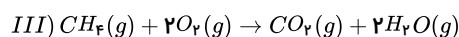
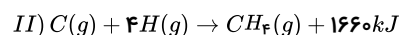
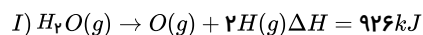
• انرژی آزاد شده در این واکنش، ناشی از تفاوت در استحکام پیوندهای ذره‌های واکنش‌دهنده و فراورده است.

• گرمای آزاد شده در این واکنش، ناشی از تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.



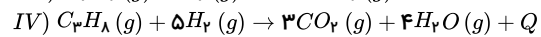
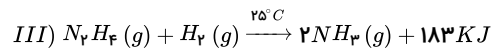
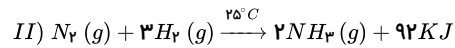
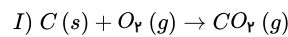
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۸) به ازای سوختن کامل $8/10$ مول متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی پیوند $O = O$ و میانگین آنتالپی پیوند $C = O$ به ترتیب برابر 495 و 799 کیلوژول بر مول است.)



۱) 640 ۲) $100/8$ ۳) 1036 ۴) $724/8$

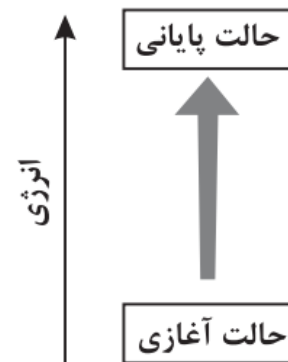
(۷۹) با توجه به واکنش‌های روبه‌رو کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (۱) هرگاه در واکنش (I) یک مول الماس یا گرافیت استفاده شود پایداری فراورده تفاوتی نمی‌کند.
 (۲) پایداری واکنش دهنده‌ها در واکنش (III)، از واکنش (II) کمتر است.
 (۳) اگر در واکنش (IV) حالت فیزیکی آب مایع باشد و به ازای تبخیر هر مول آب، 44 kJ گرما مصرف شود، گرمای آزاد شده از $100 + Q$ کیلوژول بیشتر است.
 (۴) برای آنکه گرمای آزاد شده در واکنش (II) با واکنش (III) یکسان شود، لازم است حدود ۶ مول هیدروژن با ۲۸ گرم نیتروژن واکنش دهد.

(۸۰) با توجه به نمودار مقابل چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در طی این فرایند انرژی محیط افزایش یافته است.
- در این فرایند $\Delta\theta$ الزاماً مثبت است.
- علامت $\Delta\theta$ و Q برای محیط مثبت است.
- این نمودار می‌تواند متعلق به هم شدن بستنی (سامانه) با بدن باشد.
- انرژی گرمایی سامانه در حالت آغازی و پایانی قطعاً تفاوت زیادی با هم دارند.



۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

(۸۱) چند گرم از ماده‌ای که شامل ۲۰٪ پروتئین، ۱۶٪ چربی و ۱۴٪ کربوهیدرات است باید بسوزد تا 593 kcal انرژی به بدن بدهد؟

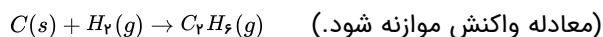
(ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات 17 kJ.g^{-1} و ارزش سوختی چربی 38 kJ.g^{-1} است. $4 \text{ J} = 1 \text{ cal}$ و از انرژی تولید شده توسط مواد دیگر صرف‌نظر کنید.)

۲۰۷ (۱) ۱۵۲ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۸۶ (۴)

(۸۲) برای سوختن کامل 10^{23} مولکول از یک آلکن، به $18/75$ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/28 \text{ g.L}^{-1}$ نیاز است. اگر با گرمای حاصل از سوختن $45/0$ مول از این آلکن بتوان دمای $34/3$ کیلوگرم فلز آلومینیم را به اندازه $30^\circ C$ افزایش داد، ارزش سوختی این آلکن برابر با چند kJ.g^{-1} است؟
 ($N_A \simeq 6 \times 10^{23}$, $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $c_{Al} = 0/9 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$)

۴۹ (۱) ۵۲ (۲) ۴۶/۷ (۳) ۵۰/۴ (۴)

(۸۳) ارزش سوختی گرافیت، گاز هیدروژن و اتان به ترتیب برابر ۳۲/۸، ۱۴۳ و ۵۲ کیلوژول بر گرم است، آنتالپی واکنش زیر برحسب کیلوژول کدام است؟ ($C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

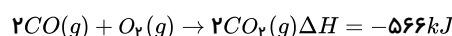
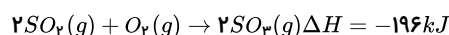


- (۱) $-442/6$ (۲) $+85/2$ (۳) $-85/2$ (۴) $+442/6$

(۸۴) اگر در واکنش سوختن کامل دومین عضو خانواده آلکن‌ها، $134/4$ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید شده باشد، با گرمای آزاد شده از این واکنش، دمای چند گرم آب $23^\circ C$ را می‌توان به $43^\circ C$ رساند؟ ΔH سوختن آلکن را برابر $2058 kJ. mol^{-1}$ در نظر بگیرید. ($c_{H_2O} = 4/2 J. g^{-1}. ^\circ C^{-1}$)

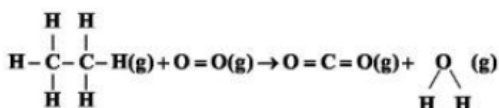
- (۱) 49 (۲) 98 (۳) $24/5$ (۴) $73/5$

(۸۵) مخلوطی از گازهای SO_2 و CO را در اکسیژن کافی می‌سوزانیم. در پایان واکنش، $67/2 L$ گاز SO_3 و $22/4 L$ گاز CO_2 در شرایط STP بدست آمده است. به ترتیب از راست به چپ مجموع جرم SO_2 و CO اولیه چند گرم است و در مجموع چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($C = 12, O = 16, S = 32 : g. mol^{-1}$)



- (۱) $435/5, 220$ (۲) $577, 220$ (۳) $435/5, 206$ (۴) $577, 206$

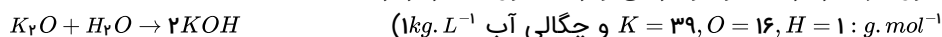
(۸۶) اگر از سوختن هر مول اتان مطابق معادله واکنش (موازنه نشده) زیر 1428 کیلوژول گرما آزاد شود، آنتالپی پیوند $O-H$ با یکای $kJ. mol^{-1}$ به تقریب کدام است؟



پیوند	آنتالپی پیوند ($kJ. mol^{-1}$)
$C-H$	۴۱۵
$C-C$	۳۴۸
$O=O$	۴۹۵
$C=O$	۷۹۹

- (۱) 467 (۲) 342 (۳) 476 (۴) 324

(۸۷) مقداری پتاسیم اکسید را در 3 لیتر آب با دمای $20^\circ C$ حل کرده و محلول حاصل را با 10 لیتر آب با دمای $65^\circ C$ مخلوط می‌کنیم. اگر دمای محلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با $56^\circ C$ شده باشد، جرم پتاسیم هیدروکسید تولید شده طی این فرایند تقریباً چند گرم می‌شود؟ (ΔH فرایند انحلال پتاسیم اکسید در آب برابر با -70 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود و گرمای ویژه محلول‌ها نیز برابر با $4/2 J. g^{-1}. ^\circ C^{-1}$ است).



- (۱) 61 (۲) 240 (۳) 150 (۴) 121

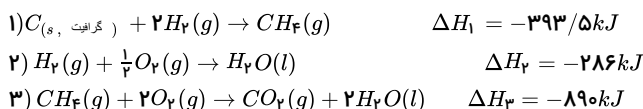
واکنش‌های شیمیایی تعیین ΔH

(۸۸) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- استفاده از قانون هس از جمله روش‌های غیرمستقیم محاسبه ΔH واکنش‌هاست.
- گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپانول است.
- استفاده از قانون هس در حالتی مقدور است که شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد.
- هیدروژن پراکسید را می‌توان با استفاده از واکنش مستقیم میان گازهای هیدروژن و اکسیژن تهیه کرد.
- ΔH واکنش تولید هیدرازین از واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن به روش تجربی قابل اندازه‌گیری است.

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 1 (۴) 4

۸۹) به کمک واکنش‌های زیر، گرمای واکنش $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ را حساب کنید و اگر بدانیم مقدار آنتالپی واکنش $C(s, \text{الماس}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ برابر $-77/4 kJ$ است، ΔH واکنش $C(s, \text{گرافیت}) \rightarrow C(s, \text{الماس})$ کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۱) $+75/5, +1/9$ ۲) $-75/5, -1/9$ ۳) $-75/5, +1/9$ ۴) $+75/5, -1/9$

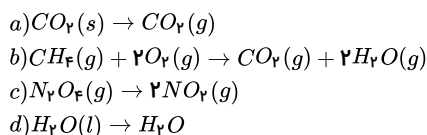
۹۰) هیدروکربنی با فرمول مولکولی $C_8H_{10}O$ که دارای حلقه بنزنی است چند ایزومر با گروه عاملی آلدهیدی دارد و برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_8H_{10}O$ که دارای حلقه بنزنی بوده چند ساختار می‌توان در نظر گرفت که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود نباشد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۴-۴ ۲) ۵-۴ ۳) ۵-۵ ۴) ۴-۵

۹۱) چند مورد از مطالب زیر، با توجه به واکنش‌های (a) تا (d) صحیح است؟

* اگر حالت فیزیکی فراورده در واکنش d جامد باشد، واکنش با افزایش آنتالپی همراه است.

* نماد Q در واکنش c در سمت چپ معادله واکنش قرار می‌گیرد و سطح انرژی ماده بی‌رنگ در آن بالاتر از ماده رنگی است.



* در واکنش a، واکنش‌دهنده پس از دو مرحله تغییر حالت فیزیکی به فراورده تبدیل شده و آنتالپی واکنش مثبت است.

* اگر واکنش b در دمای $150^\circ C$ انجام شود، حالت فیزیکی تمام مواد یکسان است و می‌تواند با افزایش دمای محیط همراه باشد.

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۲) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

* ΔH واکنش $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

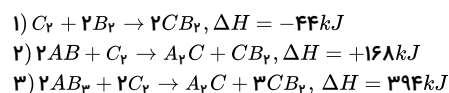
* ΔH انحلال کلسیم کلرید در آب $(CaCl_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq))$ را می‌توان به کمک گرماسنج لیوانی تعیین کرد.

* اگر گرمای حاصل از سوختن ۲ مول اتانول، ۲۷۳۶ کیلوژول باشد، ارزش سوختی آن به تقریب ۲۹/۷ کیلوژول بر گرم است. ($H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$)

* یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که برای پیوندهای هریک از مولکول‌های هیدروژن پراکسید (H_2O_2) و اکسیژن دی‌فلوئورید (OF_2) به کاربردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

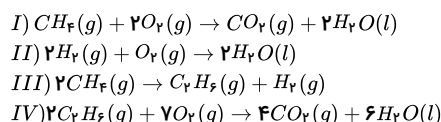
۹۳) با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



$|\Delta H|$ واکنش موازنه شده: $AB + B_r \rightarrow AB_r$ برابر چند کیلوژول است و از واکنش ۸۵ گرم از B_r با خلوص ۸۰ درصد چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $B = 17 g. mol^{-1}$)

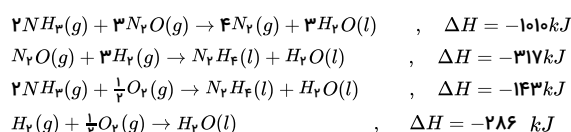
۱) ۲۷۰-۲۷۰ ۲) ۱۳۵-۲۷۰ ۳) ۲۷۰-۵۴ ۴) ۱۳۵-۵۴۰

۹۴) از سوختن ۲/۰ مول متان، ۱۸۰ کیلوژول و از سوختن ۴/۰ مول هیدروژن، ۱۱۴ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر در تبدیل ۱/۰ مول متان به اتان و گاز هیدروژن ۳/۳ kJ گرما نیاز باشد، ارزش سوختی اتان (kJ.g⁻¹) و آنتالپی سوختن اتان (kJ.mol⁻¹) کدام است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol⁻¹)



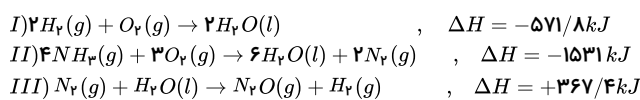
- ۱) ۱۰۵/۴ و -۳۱۶۲
۲) ۵۲/۷ و -۱۵۸۱
۳) ۱۰۴ و -۳۱۲۰
۴) ۵۲ و -۱۵۶۰

۹۵) گرمای حاصل از تولید ۱۵/۶ لیتر گاز نیتروژن در واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برابر گرمای حاصل از سوختن کامل تقریباً چند گرم اتان است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط آزمایش برابر ۲۵/۱ گرم بر لیتر است). (آنتالپی سوختن اتان ۱۵۶۰ کیلوژول بر مول است). (N = ۱۴, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)



- ۱) ۸/۴
۲) ۱۶/۸
۳) ۲۵/۲
۴) ۳۳/۶

۹۶) به ازای ۲۴/۵ گرم تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده طی واکنش $2N_2H_4(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ چند کیلوژول گرما با محیط اطراف مبادله می‌شود؟ (H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



- ۱) ۵۰۵
۲) ۱۰۱۰
۳) ۲۵۲/۵
۴) ۷۵۷/۵

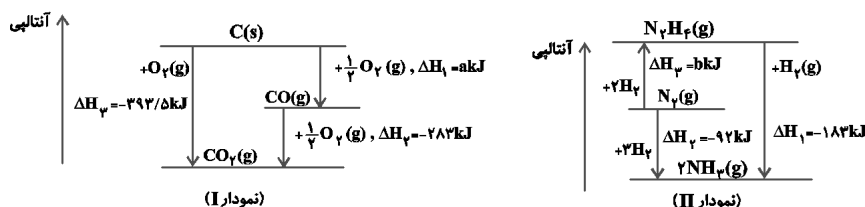
۹۷) چند مورد از مطالب زیر درباره دو نمودار داده شده درست است؟

آ) هر دو واکنش نمودار I و II، دو مرحله‌ای هستند و ΔH فرایند کلی آن‌ها را می‌توان از طریق گرماسنجی تعیین کرد.

ب) طبق نمودار II، به ازای تشکیل یک مول هیدرازین از گازهای N_2 و H_2 ، ۹۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

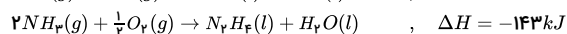
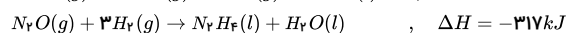
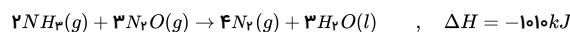
پ) ترتیب پایداری مواد موجود در فرایند دو مرحله‌ای نمودار II، به صورت $N_2H_4 < N_2 < NH_3$ است.

ت) به ازای تولید دو مول گاز کربن مونوکسید از گرافیت و اکسیژن، ۲۲۱ کیلوژول گرما جذب می‌شود.



- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۹۸) گرمای حاصل از تولید ۶/۱۵ لیتر گاز نیتروژن در واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برابر گرمای حاصل از سوختن کامل تقریباً چند گرم اتان است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط آزمایش برابر ۲۵/۱ گرم بر لیتر است). (آنتالپی سوختن اتان ۱۵۶۰ کیلوژول بر مول است). ($N = 14, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)



۱۶/۸ (۲)

۸/۴ (۱)

۳۳/۶ (۴)

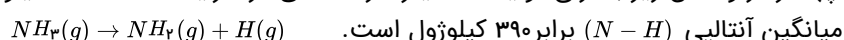
۲۵/۲ (۳)

۹۹) چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) گرمای مبادله‌شده در واکنش $CO_2(g) \rightarrow C(g) + 2O(g)$ ، میانگین آنتالپی پیوند $C = O$ به‌شمار می‌آید.

(ب) در واکنش $I(g) + HF(g) \rightarrow F(g) + HI(g)$ ، گرما از سامانه به محیط منتقل می‌شود.

(پ) اگر در واکنش زیر به ازای تولید ۶/۵ لیتر گاز سهایمی در شرایط ۵/۹۷ STP، کیلوژول انرژی مصرف شود



(ت) گرمای حاصل از سوختن یک گرم اتان از گرمای سوختن یک گرم اتانول بیش‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۰) اگر برآثر سوختن مقداری از یک آلکان ۲۵۵/۶ کیلوژول گرما به همراه ۱۷/۶ گرم گاز CO_2 و ۵/۰ مول آب تولید شده باشد. ارزش سوختی این آلکان برحسب $kJ.g^{-1}$ و نیز آنتالپی سوختن آن برحسب $kJ.mol^{-1}$ به ترتیب کدام گزینه می‌باشد؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

-۱۳۱۵، ۲۵ (۲)

-۲۵۵۶، ۴۴ (۱)

-۲۵۵۶، ۲۵ (۴)

-۲۵۱۶، ۴۴ (۳)

۱۰۱) ۱۰ گرم گاز متان در واکنش سوختن کامل شرکت کرده و پس از پایان واکنش اختلاف جرم فراورده‌های تولیدی ۴

گرم است. درصد ناخالصی در این نمونه متان و گرمای حاصل از سوختن این نمونه متان چند کیلوژول است؟

(ارزش سوختی متان ۵۲/۵ کیلوژول بر گرم است). ($C = 12, O = 16, H = 1$)

۴۲۰ - ۲۵ (۲)

۷۵/۳۹۳ - ۲۵ (۱)

۴۲۰ - ۲۰ (۴)

۵/۳۹۳ - ۲۰ (۳)

۱۰۲) یک مخلوط گازی از اتان (C_2H_6) و پروپین (C_3H_6) در دما و فشار اتاق در اختیار داریم. اگر در اثر سوختن کامل

این مخلوط، ۳۷/۸ گرم آب و ۱۶۵۰ کیلوژول گرما تولید شود؛ درصد حجمی اتان در مخلوط اولیه کدام است؟ (ارزش

سوختی اتان و پروپین را به ترتیب ۷۰ و ۵۰ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید؛ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

۵/۶۷ (۴)

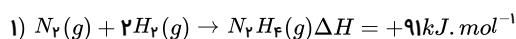
۵/۶۲ (۳)

۵/۳۷ (۲)

۵/۳۲ (۱)

۱۰۳) با توجه به واکنش‌های داده شده، 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 برمول در نظر بگیرید).



۲۰۵ (۴)

۱۸۸ (۳)

۱۶۳ (۲)

۱۴۶ (۱)

۱۰۴) جرم‌های برابری از ۲- هیتانول و اتان را به طور جداگانه و کامل می‌سوزانیم. اگر تفاوت حجم گازهای کربن

دی‌اکسید تولید شده در دو واکنش در شرایط استاندارد برابر با ۷۲/۶ لیتر باشد، جرم اولیه ۲- هیتانول برابر با چند

گرم بوده و گرمای آزاد شده در واکنش سوختن اتان چند کیلوژول است؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : g. mol^{-1}$)

($\Delta H_{\text{سوختن}}(C_2H_6) = -1560 kJ.mol^{-1}$)

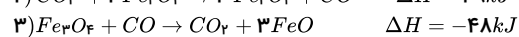
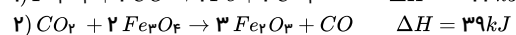
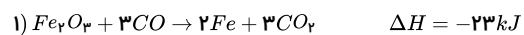
۲۹۶۴ - ۱۱۴ (۲)

۲۹۶۴ - ۵۷ (۱)

۷۸۰ - ۱۱۴ (۴)

۷۸۰ - ۵۷ (۳)

۱۰۵) با توجه به واکنش‌های زیر، با گرمای آزاد شده ضمن تشکیل ۲/۱۱ گرم آهن در واکنش: «
 $FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$ به تقریب چند گرم آب با دمای $34/5^\circ C$ را می‌توان به نقطه جوش رساند؟
 ($Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$, $c_p = 4/2 \text{ J.g}^{-1} . ^\circ C^{-1}$)



۱۲ (۴

۶ (۳

۱۰ (۲

۸ (۱