شیمی

۱۱

جزوه کنکوری و امتحانی

فصل ۲

bekhunofficial

جزوه فصل دوم یازدهم

در پی غذای سالم

تهیه و گردآوری: گروسی

شماره موبایل:۰۹۱۱۲۷۶۴۷۶۶

فصل دوم

در پی غذای سالم

- دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند.
- ماده و انرژی با هم ارتباط دارند مثلا کاهش جرم خورشید در اثر تبدیل ماده به انرژی ($E=mc^2$) صورت می گیرد.
- هر فعالیتی نشان از وجود یک منبع انرژی نزدیک به آن است. منبعی که در آن تغییر فیزیکی و بویژه تغییر شیمیایی صورت می گیرد. به عنوان مثال انرژی لازم برای فعالیتهای بدنی از گوارش مواد غذایی و سوزاندن گلوکز در سلولها تامین می شود؛ و یا تولید برق در نیروگاه ها که در اثر سوزاندن سوختهایفسیلی صورت می گیرد.
- غذا نقش محوری در رشد، سلامتی و زندگی انسان داشته است.

صنایع غذایی: به مجموعه فعالیتهای صنعتی شامل تولید، حمل و نقل، نگهداری و فرآوری و ... در تهیه غذا را صنایع غذایی گویند.

نکات خود را بیازمایید صفحه ۵۱:

- طبق آمار بیشترین مواد خوراکی مورد مصرف در جهان به ترتیب شیر، میوه و سبزیجات بوده است امادر ایران به ترتیب نان، سبزیجات، میوه و شیر و ... است.
- مصرف موادی مانند شکر، نان و برنج, سبب دیابت بزرگسالی می شود.
- گوشت قرمز و ماهی علاوه بر تامین پروتئین، انواع ویتامین و مواد معدنی را نیز تامین می کند.
- شیر و فرآورده های آن نیز تامین کننده پروتئین و کلسیم هستند. طوری که کارشناسان برای جلوگیری از پوکی استخوان و ترمیم آن مصرف منظم و کافی آن را توصیه می کنند.
- حبوبات نیز توصیه می شود چون سرشار از مواد مغذی است.

پژوهش ها نشان می دهد غذا دربدن دونقش را ایفا میکند:

۱- انرژی موردنیاز برای حرکت ماهیچه ها، ارسال پیام های عصبی، حرکت یونها و مولکولها ازدیواره یاخته ها را تامین می کند.

۲- مواد اولیه ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن (**ساخت سلولهای خونی، استخوان، پوست، مو و ...**) را فراهم می کند.

غذا – ماده – انرژی:

- لازمه انجام هر فعالیت ارادی یا غیرارادی در دسترس بودن ماده و انرژی است.
- ارزش مواد غذایی درتامین ماده و انرژی مورد نیاز بدن یکسان نیست. درزیر به برخی مواد با ارزش غذایی بالا اشاره می کنیم:

۱- تخم مرغ سرشار از انواع آمینواسید است که به ساخت پروتئین لازم برای بافت های بدن کمک می کند.

۲- گوشت ماهی به علت داشتن امگا ۳ سبب کاهش کلسترول و کاهش خطر ابتلا به بیماری های قلبی می شود.

۳- ماست تامین کننده منیزیم و کلسیم بدن است.

- یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنهاست. به عنوان مثال با سوزاندن سوختهایی مثل گاز شهری، بنزین و الکل گرمای لازم برای گرم کردن خانه و پخت و پز را فراهم می کنیم؛ همچنین سوزاندن موادی مانند ماکارونی و گردو نیز انرژی آزاد می کنند.
- در واقع هر ماده غذایی انرژی دارد و مقدار انرژی آن به جرمی که می سوزد بستگی دارد. سوزاندن آنها باعث تغییر دما می شود.

دمای یک ماده از چه خبر می دهد؟

- بطور کلی دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را مشخص می کنند. اما از دیدگاه ذره ای, دما معیاری برای توصیف **میانگین تندی** و **میانگین انرژی جنبشی** ذرات ماده است.
- هرچه دمای یک ماده بالاتر رود، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات آن بیشتر می شود.

- جنبش نامنظم ذرات یک ماده وقتی که تغییر حالت فیزیکی می دهد نیز تغییر می کند؛ طوری که جنبش نامنظم ذرات در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدید تر از جامد است. هرچه دمای یک ماده بیشتر شود، جنبش نامنظم ذرات آن شدیدتر می شود.
- بوی غذای گرم آسانتر و سریعتر از غذای سرد به مشام می رسد چون جنبش مولکول های آن نسبت به غذای سرد بیشتر است، پس سریعتر در هوا پخش می شوند.

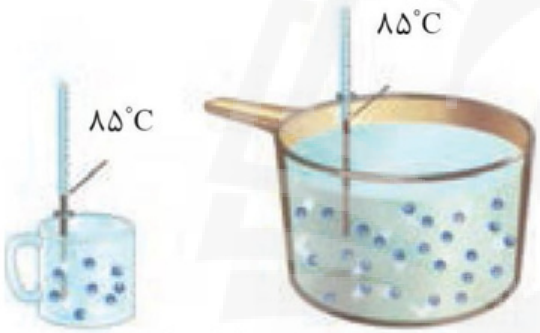
سوال: دمای کدام مورد بیشتر است؟ چرا؟

الف – زیرا میانگین تندی و جنبش ذرات آن بیشتر است.

انرژی گرمایی:

مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده را گویند. مقدار انرژی گرمایی علاوه بر **دما** به **تعداد ذرات ماده** (**جرم ماده**) نیز بستگی دارد.

به عنوان مثال در دوشکل روبه رو:



- میانگین تندی مولکول های آب در دوظرف یکسان است. چون دمای هردو یکسان است.
- انرژی گرمای ظرف سمت راست بیشتر است چون مقدار مایع بیشتری دارد.

تهیه غذای آب پز، تجربه متفاوت دما و گرما

- **تغییر دما** توصیفی برای انجام یک فرایند است. و انجام یک فرایند می تواند باعث تغییر دما شود.
- داد و ستد گرما می تواند باعث تغییر دما شود. با جذب گرما, دما افزایش می یابد و با از دست دادن گرما، دما کاهش می یابد.
- دما یک ویژگی از ماده می باشد و از دما می توان برای توصیف یک ماده استفاده کرد. اما گرما ازویژگی یک ماده نمی تواند باشد و از نظر علمی جمله «گرمای یک ماده» اشتباه است. بلکه ازگرما برای توصیف فرایند هایی که داد و ستد گرما انجام می شود استفاده می کنند.

مثلا وقتی دمای یک جسم افزایش پیدا می کند میگوییم گرما جذب کرده و انرژی (**انرژی گرمایی**)آن زیاد می شود.

- در یک فرایند تغییر دما را با $\Delta\theta$ می کنند و ازرابطه رو به رو بدست می آید: $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$ که

θ_2 و θ_1 به ترتیب از راست به چپ دمای نهایی و دمای اولیه یک ماده است.

- ارزش دمایی $1^{\circ}C$ برابر $1K$ است. پس می توان گفت که تغییردما برحسب سانتیگراد $(\Delta\theta)$ با تغییردما برحسب کلوین (ΔT) برابر است $(\Delta\theta=\Delta T)$.
- روغن و چربی ازترکیبات آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار،رفتار فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن, مایع بوده و چربی, جامد است. چون در ساختار روغن ها پیوند دوگانه بیشتری وجود دارد، به لحاظ شیمیایی واکنش پذیرتر بوده و زودتر فاسد می شوند.

مثالی از تفاوت دما و گرما:

سوال: برای پختن تخم مرغ از کدام نمونه استفاده می کنید:

۲۰۰ گرم روغن زیتون با دمای ۷۵ °C یا ۲۰۰ گرم آب با دمای ۷۵ °C ؟

جواب: آب با دمای ۷۵ °C. زیرا مقدار گرمایی که هنگام داغ کردن روغن از ۲۵°C به ۷۵°C جذب می شود کمتر از مقدار گرمایی است که هنگام داغ کردن آب از ۲۵ °C به ۷۵ °C جذب میشود. پس به این دلیل تخم مرغ در آب ۷۵°C می پزد زیرا گرمای بیشتری را میتواند آزاد کند.

۲۰۰g : ۲۵ °C $\xrightarrow{۱۹۷۰۰j\ J}$ ۷۵ °C
روغن زیتون

۲۰۰g : ۲۵ °C $\xrightarrow{۴۱۸۰۰j}$ ۷۵ °C
آب

سوال: چرا آب هنگام تغییر دما, گرمای بیشتری را جذب کرده است؟

جواب: زیرا ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.

ظرفیت گرمایی(C): مقدار گرمایی که برای افزایش دمای یک جسم به اندازه ۱ °C (یا 1k)نیاز است.

در مثال بالا ظرفیت گرمایی روغن برابر $\frac{۱۹۷۰۰}{۵۰} = ۳۹۴\,j$ و برای آب $\frac{۴۱۸۰۰}{۵۰} = ۸۳۶\,j$ است.

- ظرفیت گرمایی هم به جرم ماده بستگی دارد و هم به نوع ماده.

ظرفیت گرمایی ویژه (c):

مقدار ظرفیت گرمایی به ازای یک گرم ماده را می گویند. به عبارتی:

«مقدار گرمایی که برای افزایش دمای یک گرم جسم به اندازه ۱ °C (1k) نیاز است».

به عنوان مثال با توجه به نمونه روغن زیتون و آب مقدار ظرفیت گرمایی ویژه آنها برابر است با

$$c_{H_2O} = \frac{۴۱۸۰۰}{۵۰ \times ۲۰۰} = ۴/۱۸$$

$$c_{\text{روغن}} = \frac{۱۹۷۰۰}{۵۰ \times ۲۰۰} = ۱/۹۷$$

در محاسبه بالا, ۵۰ مقدار تغییر دما و ۲۰۰، جرم ماده بر حسب گرم است.

➢ اگر ظرفیت گرمایی ویژه را با c و ظرفیت گرمایی را با C نشان دهیم، رابطه آنها بصورت زیر خواهد بود:

$$c = \frac{C}{m} \qquad \text{یا} \qquad C = m \times c$$

پس با توجه به مفهوم ظرفیت گرمایی ویژه میتوان علت پخته شدن تخم مرغ در آب و نپختن آن در روغن زیتون (با جرم یکسان و دمای یکسان) را اینگونه توضیح داد که:

چون ظرفیت گرمایی ویژه آب زیاد است، پس برای تغییر دما (از ۲۵ تا ۷۵ درجه) گرمای بیشتری را جذب کرده اما روغن زیتون به دلیل ظرفیت گرمایی ویژه کمتر برای همان تغییر دما، گرمای کمتری را جذب کرده است. پس گرمای جذب شده در آب بیشتر از روغن زیتون است به همین دلیل می تواند باعث پختن تخم مرغ شود.

تعیین مقدار گرمای جذب شده یا آزاد شده در یک فرایند:

از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ استفاده می کنیم.

Q مقدار گرمای مبادله شده بوده و یکای آن درسیستم **SI**، ژول (**J**) است: $1j = 1Kgm^2 \times s^{-2}$

واحد دیگر گرما کالری است: $1cal = ۴/۱۸۴\, j$

m جرم ماده برحسب گرم و **c** ظرفیت گرمایی ویژه برحسب $\frac{j}{g.k}$ یا $\frac{j}{g.°C}$ است و $\Delta\theta$ تغییر دما

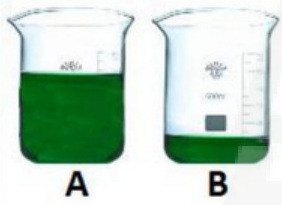
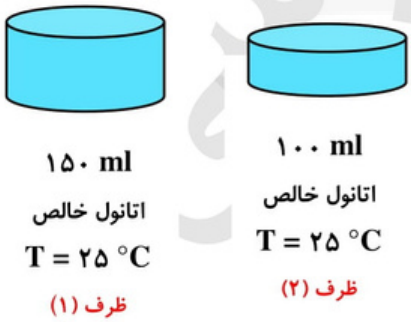
تذکر:

۱- ظرفیت گرمایی دردما و فشار اتاق افزون بر نوع ماده، به مقدار ماده نیزبستگی دارد. اما ظرفیت گرمایی ویژه فقط به نوع و حالت فیزیکی ماده بستگی دارد.

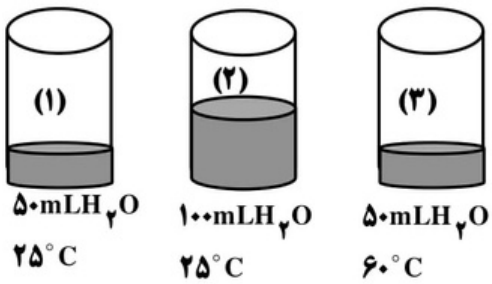
۲- در شرایط مساوی مقدار ماده و گرما, هرچه ظرفیت گرمایی ویژه ماده ای بیشتر باشد تغییرات دمایی آن کمتر است . یعنی دمای آن کمتر افزایش یا کاهش می یابد(**دیرتر سرد یا دیرتر گرم می شود**) و بالعکس

تعریف گرما: هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی که به دلیل تفاوت در دما بین دو سامانه جاری می شود.

در انتقال گرما بین دو جسم، گرما از جسم با **دمای بیشتر** به جسم با **دمای کمتر** جاری می شود تا زمانی که هم دما شوند.

سوالات آزمون خرداد ماه(نوبت دوم)	
۱	باکلمات مناسب جملات زیرراکامل کنید. الف) هرچه دمای ماده بالاترباشد.میانگین .....ومیانگین ..... ذره های سازنده آن بیشتراست . ب) ظرفیت گرمایی ماده به .....و..... ماده بستگی دارد. پ) گرمارامی توان هم ارز بامقدار.....دانست که به دلیل..... دردما جاری می شود. ت) دما به مقدار ماده بستگی ..... .
۲	گزینه درست را انتخاب کنید. آ) کمیتی که میزان گرمی و سردی جسمی را نشان می دهد.(**انرژی گرمایی – دما**) ب) یکای دما در سیتم SI ..... می باشد.(**درجه سلسیوس – کلوین**) پ) کمیت (**دما – گرما**) ازویژگی های یک ماده به شمار نمی رود ، در صورتیکه (**دما – گرما**) از ویژگی های ماده می باشد. ت) هرچه ..... (**دما – انرژی گرمایی**) بالاترباشد جنبشهای ..... (**منظم – نامنظم**)ذره های سازنده ماده بیشتر می شود. ث) میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده یک لیوان آب $100^{\circ}C$ (**کمتر – بیشتر**) ازیک استخر آب $25^{\circ}C$ است. اما مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده آن (**کمتر – بیشتر**) است.
۳	اگر انرژی گرمایی محلول دو ظرف مقابل برابر باشد ، دمای محلول درکدام ظرف بیشتر است؟چرا؟ 
۴	با توجه به شکلهای زیر به سؤالات داده شده پاسخ دهید : آ) میانگین سرعت حرکت مولکول های اتانول را در هر دو ظرف با نوشتن دلیل مقایسه کنید . ب) آیا برای افزایش $5^{\circ}C$ به دمای هر دو ظرف ، انرژی یکسانی نیاز است ؟ چرا ؟ پ) انرژی گرمایی کدام یک بیشتر است ؟ 

۵ با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.

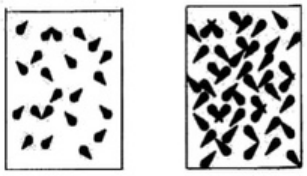


آ) میانگین انرژی جنبشی مایع کدام ظرف بیشتراست؟ چرا؟

ب) انرژی گرمایی درون ظرف (۱) بیشتراست یا ظرف (۲) ؟ چرا؟

پ) میانگین تندی ذره ها در سامانهٔ (۲) بیشتر است یا سامانهٔ(۳) ؟ چرا؟

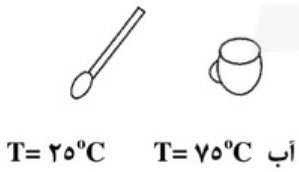
۶ شکل زیر ذره‌های تشکیل دهنده یک ماده را از دید مولکولی نشان می‌دهد. این ذره ها در حال حرکت هستند و دنباله هر ذره ، نشان دهنده سرعت حرکت آن است. اکنون به پرسش پاسخ دهید.



آ) در کدام ظرف دما بیشتر است؟

ب) انرژی گرمایی کدام ظرف بیشتر است؟

۷ با توجه به شکل های داده شده، اگر قاشق را در فنجان پر از اب قرار دهیم. با حذف گزینه های نادرست عبارت های درست را مشخص کنید.



آ) جهت انتقال گرما از قاشق به آب / آب به قاشق است.

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

۸	به دو فلز A , B با جرم برابر ، مقداریکسانی گرما داده شده است .اگر افزایش دمای فلز A بیشتر از فلز B باشد گرمای ویژه دو فلز A, B را با هم مقایسه کنید.(با علت)
۹	نمونه های زیر را در شرایط یکسان از نظر ویژگی های داده شده، با نوشتن دلیل مقایسه کنید. آ) یک میخ آهنی ۳۰ گرمی – یک قطعه بزرگ آهن ۸۰ کیلوگرمی (**ظرفیت گرمایی**) ب) ۱۰۰mL اتانول – ۲۰۰mL اتانول (**گرمای ویژه**)
۱۰	دمای ۱۲۰ میلی لیتر اتانول(C_2H_5OH) را از $13\ ^oC$ به $40\ ^oC$ می رسانیم، گرمای مبادله شده را بر حسب ژول به دست آورید. چگالی اتانول = ۰/۸ $g.ml^{-1}$ ظرفیت گرمایی ویژه اتانول = ۲/۴۶$J.g^{-1}.^oC^{-1}$
۱۱	اتیلن‌گلیکول یک نوع الکل است که از آن به عنوان ماده ضد یخ در رادیاتور خودروها استفاده می‌شود. ۲۰g اتیلن‌گلیکول ۷۱۷ J گرما می‌گیرد تا دمای آن به اندازه ی $15\ ^oC$ افزایش یابد. گرمای ویژه این ماده را محاسبه کنید.
۱۲	اگر دمای ۲۰۰g آهن را $20\ ^oC$ افزایش بدهیم گرمای مبادله شده را بر حسب ژول محاسبه کنید. (ظرفیت گرمایی ویژه آهن ۰/۴۵۱ $J.g^{-1}.^oC^{-1}$)

۱۳	اگر ۲۸۰J گرما به ۲ گرم گاز هلیم داده شود، دمای آن را از ^{o}C ۲۵ به ^{o}C ۴۵ افزایش خواهد داد، ظرفیت گرمایی ویژه گاز هلیم را محاسبه کنید.
۱۴	آلومینیوم اکسید($Al_۲O_۳$) یکی از موادی است که در موتور شاتل های فضایی استفاده می شود، چند ژول گرما می‌تواند دمای ۱۲۰ گرم آلومینیوم اکسید را به اندازه ی ۵ درجه سانتیگراد، بالا ببرد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیوم اکسید $^{-۱}$ ^{o}C .$J.g^{-۱}$ ۰/۷۷۳)
۱۵	برای افزایش دمای ۲۵g سرب به اندازه ۳۵۰ کلوین، J ۱۶۰ گرما نیاز است.دمای اولیه سرب چند درجه سلسیوس است. (ظرفیت گرمایی ویژه سرب $^{-۱}$ ^{o}C .$J.g^{-۱}$ ۰/۱۲۸)
۱۶	به ۱۰ گرم از فلزی ۳۲/۲۵ ژول گرما می دهیم تا دمای آن از ^{o}C ۲۰ به ^{o}C ۴۵ افزایش یابد . با محاسبه مشخص کنید که این فلز کدامیک از موارد جدول زیر است؟

فلز	Cu	Ag	Fe	Au
گرمای ویژه ($J.g^{-۱}.^{o}C^{-۱}$)	۰/۳۸۵	۰/۲۳۵	۰/۴۵۱	۰/۱۲۹

۱۷ ۶۴/۵ ژول گرما به ۲۰ گرم فلز خالص با دمای $15^{\circ}C$ می دهیم ، مشاهده می کنیم دمای فلزبه $40\ ^{\circ}C$ درجه سانتی گراد می رسد با انجام محاسبه مشخص کنید این فلزکدام یک از موارد جدول زیر است؟

فلز	Ag(s)	Au(s)	Cu(s)	Fe(s)
ظرفیت گرمایی ویژه $(J.g^{-1}C^{-1})$	۰/۲۳۵	۰/۱۲۹	۰/۳۸۵	۰/۴۵۱

۱۸ با توجه به جدول مقابل:

فلز	Cu	Ag	Fe
ظرفیت گرمای ویژه $(J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$	۰/۳۸۵	۰/۲۳۵	۰/۴۵

آ) چنانچه به جرم های مساوی از فلزات گرمای یکسانی بدهیم دمای کدام فلز بیشتر افزایش می یابد.(**دمای اولیه یکسان است**) چرا؟

ب) اگر به $20g$ فلز مس $50J$ گرما دهیم ،تغیرات دمای آن را محاسبه کنید.

تست

۱ **کدام عبارت به درستی بیان شده است؟**

۱- دما برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده به کار می رود.
۲ – دمای یک جسم به مقدار ذرات آن بستگی دارد.
۳ – انرژی گرمایی فقط به دما بستگی دارد.
۴ – میانگین تندی حرکت مولکول های آب $75^{o}c$ بیشتر از آب $100^{o}c$ است.

۲ **کدام عبارات نادرست است؟**

الف) هرچه میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده ای بیشتر باشد، دمای آن نیز بیشتر است.
ب) بین دو جسم با دمای یکسان، هرکدام که مقدار ماده بیشتری داشته باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات آن بیشتر است.
پ) به مجموع انرژی جنبشی ذرات یک ماده، دما گویند.
ت) انرژی گرمایی علاوه بر دما، به تعداد ذرات ماده نیز بستگی دارد.

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

۳ کدام عبارت صحیح است؟

۱) میانگین تندی مولکول های ۵۰ گرم آب $100^{o}c$ کمتر از ۵۰ کیلوگرم آب $70^{o}c$ است.

۲) انرژی گرمایی یک لیوان آب $100^{\circ}c$ بیشتر از یک استخر آب $30^{o}c$ است.

۳) همیشه گرما از جسم با انرژی گرمایی بیشتر به جسم با انرژی گرمایی کمتر منتقل می شود.

۴) یکی ازویژگی های مشترک همه مواد با هرحالت فیزیکی وجود جنبش های نامنظم ذرات سازنده آن هااست.

۴ اگر دمای ۱۰ گرم از یک قطعه فلز خالص بر اثر جذب ۱۱۷/۵j گرما به اندازه $50\ ^{o}C$ بالاتر رود، این فلز کدام است؟

فلز	Pb	Ag	Ni	Al
$C(J.g^{-1}.K^{-1})$	12.9×10^{-2}	23.5×10^{-2}	3.4×10^{-1}	9.02×10^{-1}

۱) Ag ۲) Al ۳) Ni ۴) Pb

۵ اگر ظرفیت گرمایی ویژه اجسام A , B , C , D برحسب $\frac{J}{gK}$ به ترتیب ۰/۹، ۴/۲، ۰/۵ و ۲/۴ باشد و به جرم یکسانی از آنها مقدار یکسانی گرما بدهیم، ترتیب افزایش دمای آنها کدام است؟

۱) A > B > C > D ۲) B > A > C > D

۳) B > A > D > C ۴) C > A > D > B

۶ اگر دو لیوان یکسان موجود باشد، که اولی ۱۰۰ml و دومی ۲۰۰ml آب داشته باشد و دمای هردو $25\ ^{o}C$ باشد، کدام مطلب درباره آنها نادرست است؟

۱) میانگین تندی حرکت مولکول های آب در هر دو، برابر است.

۲) ظرفیت گرمایی آب لیوان اولی کمتراز دومی است.

۳) ظرفیت گرمایی ویژه آب دو لیوان برابر است.

۴) برای رساندن دمای آب هر دو لیوان به $35^{o}c$ گرمای یکسانی نیاز است.

۷ - کدام گزینه در ارتباط با دمای مواد درست است؟

۱) دمای گازها همواره از دمای مایعات بالاتر است چون جنبش آن‌ها بیشتر است.

۲) جنبش‌های منظم یک ماده، دمای آن را تعیین می‌کند.

۳) میانگین سرعت و میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده، هر دو از عوامل دخیل در میزان دما هستند.

۴) دما معیاری برای مجموع انرژی جنبشی همه ذرات یک ماده است.

۸ - چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* ذره‌های سازنده یک ماده فقط در حالت گاز و مایع پیوسته در جنب و جوش هستند.
* جنبش‌های نامنظم ذره‌ها در حالت گاز شدیدتر از مایع است.
* دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن است.
* انرژی گرمایی ۱ لیتر آب $25^\circ C$ با انرژی گرمایی ۲ لیتر آب $25^\circ C$ یکسان است.
* میانگین تندی مولکول‌های یک مایع در دو ظرف با دمای یکسان و جرم متفاوت، با هم برابر است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۹ - کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس است.

ب) ظرفیت گرمایی ویژه آب از ظرفیت گرمایی ویژهٔ روغن زیتون بیشتر است.

پ) هرچه ظرفیت گرمایی ویژهٔ یک ماده بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن یا سرد کردن بیشتر است.

ت) ظرفیت گرمایی هر ماده در دما و فشار اتاق افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

ث) گرما را می‌توان هم ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

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

۱۰ با توجه به جدول زیر، کدام گزینه صحیح است؟

ماده	H_2O	NaCl	CO_2	Al	C_2H_5OH	O_2
گرمای ویژه $(J.g^{-1}.K^{-1})$	۴/۱۸	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۹۰	۲/۴۳	۰/۹۲

۱) در صورت دادن مقدار گرمای مساوی به جرم‌های یکسان از فلز آلومینیم و نمک طعام، دمای نمک طعام بیش‌تر بالا می‌رود.

۲) در صورت کاهش یکسان دمای جرم‌های مساوی از اتانول و اکسیژن، گرمای جذب شده از هر دو ماده یکسان است.

۳) میزان پختن تخم‌مرغ در آب و اتانول با دمای $70^\circ C$ با هم یکسان است.

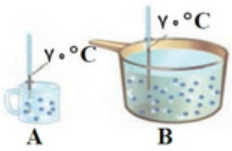
۴) ظرفیت گرمایی گازها از مایعات بیش‌تر است.

۱۱ ۱۱- چهار میله به جرم‌های برابر از چهار فلز آلومینیم، نقره، مس و آهن را با دمای ۱۰۰°C وارد حجم‌های مساوی از آب با دمای ۲۵°C می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای آب در ظرف محتوی کدام فلز، بالاتر از بقیه است؟

فلز	Fe	Cu	Ag	Al
ظرفیت گرمایی ویژه (J / g.°C)	۰/۴۵	۰/۳۸۵	۰/۲۳۶	۰/۹

۱) آلومینیوم ۲) نقره ۳) مس ۴) آهن

۱۲ ۱۶- شکل‌های زیر یک نوع محلول را در دو ظرف مختلف نشان می‌دهند. اگر مقداری از محلول ظرف B را به ظرف A اضافه کنیم، چه تعداد از موارد زیر در ظرف A افزایش می‌یابد؟



* انرژی گرمایی
* میانگین تندی مولکول‌های آب
* ظرفیت گرمایی ویژه
* میانگین انرژی جنبشی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تستهای کنکور ۹۹ و ۹۸

۱ با نوشیدن یک لیوان شیر (۳۰۰g شیر) با دمای ۴۵°C ، چند کیلوژول گرما به طور مستقیم(قبل از سوخت وساز) وارد بدن می‌شود؟ (گرمای ویژهٔ شیر را $4\ J.g^{-1}.K^{-1}$ و دمای بدن را ۳۷°C در نظر بگیرید.)

۱) ۹/۶ ۲) ۱۴/۶
۳) ۱۲ ۴) ۱۸

ریاضی۹۸ خارج

۲ کدام مورد درست است؟

۱)راه‌های گوناگون دیگری برای تامین انرژی بدن به جز گوارش غذا(چربی‌ها و قندها) وجود دارد.

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

۳)تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات بخش انرژی در زمین است.

۴)سرانهٔ مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

ریاضی ۹۸

۳ با توجه به داده‌های زیر اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای ۲۰°C، مقدار ۵۰kJ گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلیوس، خواهد بود؟

۱) ۱۳/۴ ۲) ۱۸/۲
۳) ۲۲/۱ ۴) ۲۵/۴

$۲۰g$ آب ۲۵°C $\xrightarrow{۴۱۸۰۰J}$ $۲۰g$ آب ۷۵°C

$۵۰g$ روغن زیتون ۲۰°C $\xrightarrow{۹۸۵J}$ $۵۰g$ روغن زیتون ۳۰°C

تجربی-خارج۹۸

۴ یک وعدهٔ غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را J ۱ درنظر بگیرید، ۱cal=۴/۲J)

ارزش سوختی ۱۰۰ g	Kcal
تخم مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب‌زمینی	۷۰

۱) ۱۷
۲) ۱۸
۳) ۲۱
۴) ۲۳

تجربی۹۹

۵ اگر یک قطعهٔ ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعهٔ ۵۰۰ گرمی آلومینیم، هریک با دمای $50^{\circ}C$درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای $20^{\circ}C$ انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومنیم و آهن به ترتیب برابر $4/2\ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ، ۰/۹ و ۰/۴۵ است.)

۱) ۳/۲۴ ۲) ۵/۴۷ ۳) ۶/۲۳ ۴) ۷/۴۷

تجربی ۹۹

جاری شدن انرژی گرمایی

در ترمودینامیک جهان را دو بخش می کنند:

سامانه: بخشی که مورد مطالعه قرار می گیرد.

محیط: هر بخش غیر سامانه را گویند.

به عنوان مثال وقتی شیر گرم را می نوشیم و می خواهیم تغییرات انرژی گرمایی و یا دمای شیررا بررسی کنیم، شیر سامانه و بدن محیط خواهد بود.

سوال: با نوشیدن شیر گرم($60\ ^{\circ}C$) چه اتفاقاتی می افتد؟ (**دمای بدن $37\ ^{\circ}C$ است)**

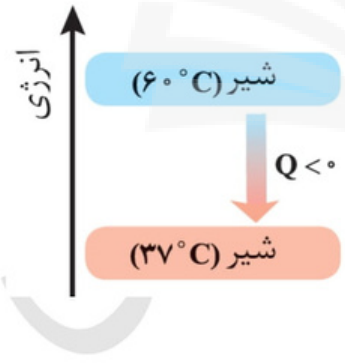
جواب:

۱- گرما از شیر به بدن جاری میشود؛ چون دمای بیشتری دارد. ($Q < 0$)

۲- دمای شیر کاهش می یابد، چون گرما از دست داده است. ($\Delta\theta < 0$)

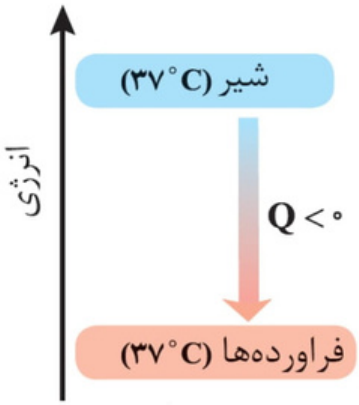
۳- این فرایند را گرماده می نامیم؛ زیرا گرما از دست داده است.

۴- نمودار آن بصورت روبرو خواهد بود:



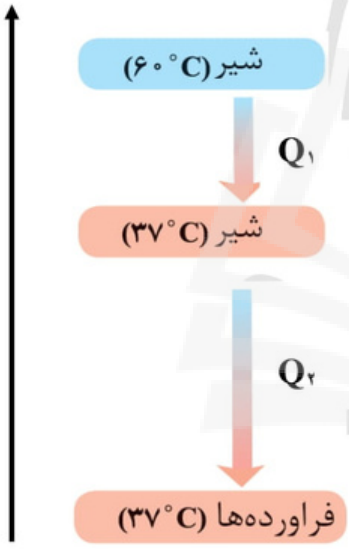
۵- **بخش عمده** انرژی موجود در شیر هنگام گوارش و سوخت و ساز به بدن می رسد که این فرایند به صورت شیمیایی انجام می شود و به این انرژی مبادله شده , **انرژی شیمیایی** گویند. سوخت و ساز مواد در بدن، در دمای ثابت انجام می شود.

گرما + فرآورده های ۳۷ °C ⟶ شیر ۳۷ °C



۶- با اینکه در این فرایند دما ثابت است، اما باز هم بین سامانه و محیط، انرژی (**انرژی شیمیایی**) داد و ستد می شود.

نمودار انرژی کلی در فرایند تبدیل شیر به فرآورده:



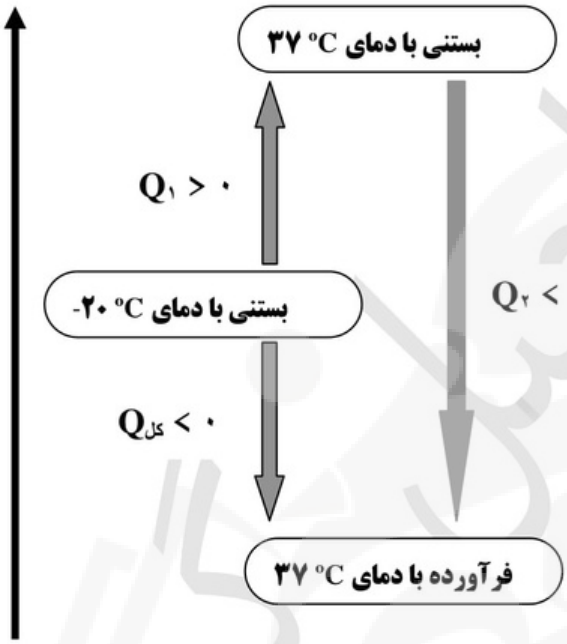
- ✓ گرمای آزاد شده ناشی از انتقال انرژی گرمایی (بدلیل تفاوت دما) = Q_1
- ✓ انرژی شیمیایی ناشی ازگوارش شیر = Q_2

$$Q_{کل} = Q_1 + Q_2$$

تغییرات انرژی هنگام خوردن بستنی:

چون دمای بستنی کمتر از دمای بدن است، پس ابتدا بستنی از بدن گرما دریافت می کند. سپس گوارش آن (**سوخت و ساز آن**) با تولید انرژی همراه است.

چون انرژی شیمیایی آن بیشتر از انرژی گرمایی است؛ پس در کل مصرف بستنی سبب افزایش انرژی درونی بدن می شود.



نتیجه:

گرما به دو دلیل مبادله می شود:

۱- **تفاوت انرژی گرمایی**: زمانی است که دما تغییر کند(در مثال بالا Q_1)

۲- **تفاوت انرژی شیمیایی** : زمانی است که نوع ماده تغییر کند.(در مثال بالا Q_2)

انواع واکنش از نظر جذب یا دادن انرژی:

گرماده:

۱- انرژی بصورت گرما آزاد می شود

۲- در این فرایند,دمای محیط افزایش می یابد

۳- محتوی انرژی مواد کاهش می یابد($Q , \Delta H < 0$)

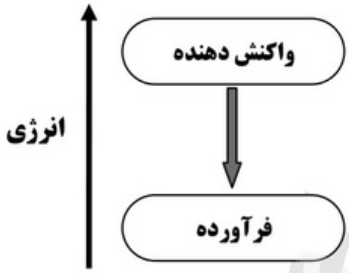
۴- نماد Q (گرما) را سمت راست(فرآورده) قرار می دهند $A \longrightarrow B + Q$

۵- مجموع انرژی پیوند فرآورده ها بیشتر از مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده هاست.

۶- محتوی انرژی (**آنتالپی**)فرآورده ها کمتر از واکنش دهنده هاست.

۷- فرآورده ها, پایدارترند.

۸- نمودار:



گرماگیر:

۱- انرژی بصورت گرما جذب می شود

۲- در این فرایند,دمای محیط کاهش می یابد

۳- محتوی انرژی مواد افزایش می یابد($Q , \Delta H > 0$)

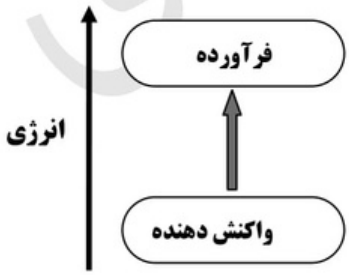
۴- نماد Q (گرما) را سمت چپ(واکنش دهنده) قرار می دهند $A + Q \longrightarrow B$

۵- مجموع انرژی پیوند واکنش دهنده ها بیشتر از مجموع انرژی پیوند فرآورده هاست است.

۶- محتوی انرژی (**آنتالپی**) فرآورده ها بیشتر از واکنش دهنده هاست.

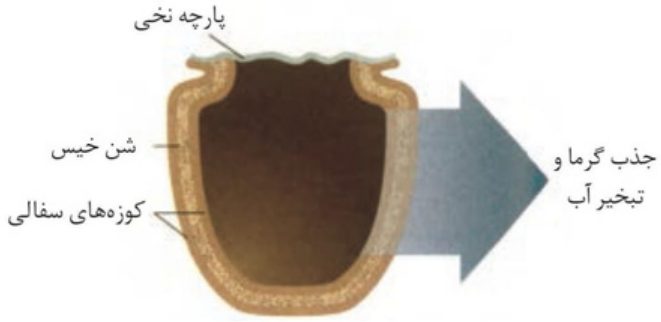
۷- واکنش دهنده ها, پایدارترند.

۸- نمودار:



پیوند با صنعت:

محمد باه آباه، معلم مسلمان نیجریایی وسیله روبه رورا برای خنک نگه داشتن مواد غذایی به مدت طولانی , طراحی کرد.



- پارچه نخی مرطوب سبب تهویه راحت تر می شود.

عملکرد وسیله:

رطوبت (**آب موجود در شن خیس**) جهت تبخیر شدن به انرژی نیاز دارد.که این انرژی را بصورت گرما از محتویات درون کوزه ها را جذب می کند و در نتیجه دمای محتویات کوزه کاهش می یابد.

$$44.1Kj + H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$$

مطابق این معادله هر یک مول آب (۱۸ g) برای **تبخیر شدن** , نیاز به **۴۴/۱ Kj** انرژی دارد.

گرما در واکنش های شیمیایی:

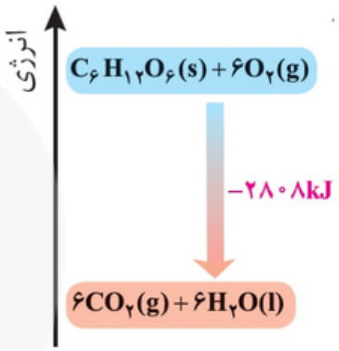
- هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد.
- یک ویژگی بنیادی همه واکنش های شیمیایی، داد و ستد گرما بین سامانه (**جایی که واکنش انجام می شود**) و محیط است. پس هر واکنش می تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

ترموشیمی یا گرما شیمی:

شاخه ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش های شیمیایی، تغییر آن و تاثیری که برحالت ماده دارد، می پردازد.

- زغال کک واکنش دهنده رایج دراستخراج آهن است که تامین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش است.
- منبع انرژی در بدن غذاست که این انرژی پس از انجام واکنش های گوناگون به بدن می رسد.
- یکی از واکنش های تامین کننده انرژی بدن، اکسایش گلوکز است.

$$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + q$$



سوال: چرا با وجود داد و ستد گرما میان سامانه و محیط دما ثابت می ماند؟

جواب : این گرما صرف تشکیل پیوند های جدید و در نتیجه تغییر در شیوه اتصال اتم ها می شود و به صورت انرژی پتانسیل ذخیره می شود.

مثـــــال: واکنش بین مولکول های دو اتمی هیدروژن و کلر را در نظر بگیرید

$$H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)+184KJ$$
$$H-H(g)+Cl-Cl(g) \rightarrow 2H-Cl(g)$$

این واکنش وقتی در دمای ۲۵ °C انجام می شود، گرمای اندازه گیری شده برابر ۱۸۴KJ می شود.یعنی برای تشکیل ۲ مول از هیدروژن کلرید، ۱۸۴KJ گرما آزاد می شود.

گرمای آزاد شده در این واکنش ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (**مجموع انرژی جنبشی ذرات**) نیست،چون واکنش در دمای ثابت انجام می شود و در این شرایط تفاوت چشمگیری بین انرژی گرمایی ذرات فرآورده و واکنش دهنده وجود ندارد. بلکه ناشی از تفاوت انرژی شیمیایی بین واکنش دهنده ها و فرآورده هاست

- **شیمی دانان بطور کلی گرمای آزاد شده یا جذب شده در واکنش های شیمیایی را به طور عمده به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده می دانند.**

انرژی پتانسیل(انرژی شیمیایی):

انرژی نهفـــته شده در یک ماده را گویند. انرژی که از نیروهای نگهدارنده بین ذرات (**پیوند ها و جاذبه های بین مولکولی**) ناشی می شود.

به عنوان مثال در واکنش صفحه قبل(**تشکیل هیدروژن کلرید**) می بینید که نوع اتم های متصل به هم, متفاوت است. پس استحکام و قدرت پیوندها و در نتیجه انرژی پتانسیل آنها با هم فرق دارد.

نتـــــــیجه: در یک واکنش شیمیایی به دلیل تغییر در شیوه اتصال اتم ها (**نوع پیوند**)، انرژی پتانسیل موادبا هم تفاوت شده و این تفاوت به صورت گرما ظاهر می شود.

سوال ۱:

$$۱)N_۲(g) + ۳H_۲(g) \xrightarrow{۲۵^\circ c} ۲NH_۳(g) + ۹۲KJ$$

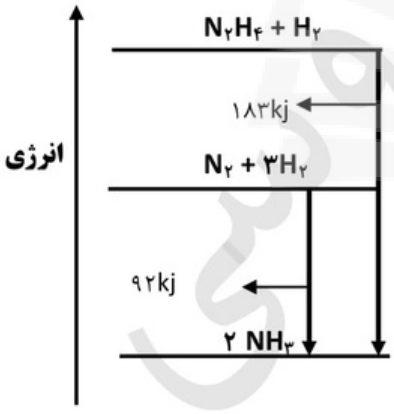
$$۲)N_۲H_۴(g) + H_۲(g) \xrightarrow{۲۵^\circ c} ۲NH_۳(g) + ۱۸۳KJ$$

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

چون واکنش دهنده های دو واکنش و در نتیجه نوع پیوند ها و انرژی پتانسیل آنها متفاوت است.

ب) در کدام واکنش, واکنش دهنده ها پایدارترند؟ چرا؟

واکنش۱ – در این واکنش چون انرژی کمتری آزاد شده و انرژی پتانسیل واکنش دهنده ی آن کمتر است.پس پایدارترند (**نمودار روبرو**)



پ) در اثر واکنش ۱۴ گرم گاز نیتروژن طبق واکنش اول چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

$$14g_{N_2} \times \frac{1mol_{N_2}}{28g_{N_2}} \times \frac{92KJ}{1mol_{N_2}} = 46KJ$$

ت) برای تولید ۹۱/۵KJ انرژی طبق واکنش ۲، چند گرم N_2H_4 نیاز است؟

$$91.5KJ \times \frac{1mol_{N_2H_4}}{183KJ} \times \frac{32g}{1mol_{N_2H_4}} = 16g$$

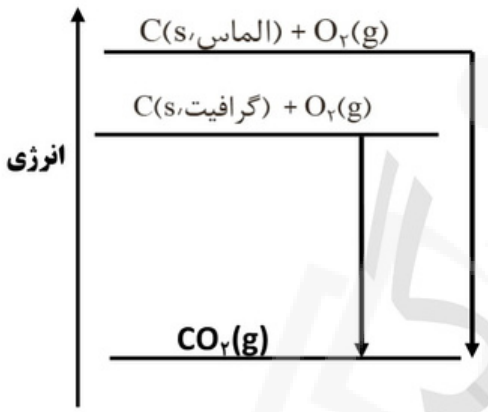
سوال ۲:

الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن هستند. واکنش سوختن آنها بصورت زیر است:

$$C(s,\text{گرافیت}) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + ۳۹۳/۵\ kJ$$

$$C(s,\text{الماس}) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + ۳۹۵/۴ kJ$$

آ) چرا گرمای سوختن یک مول گرافیت و یک مول الماس تفاوت دارد؟



چون نوع پیوند الماس و گرافیت و بنابراین سطح انرژی آنها متفاوت است.

ب) الماس پایدارتر است یا گرافیت؟ چرا؟

گرافیت. چون گرمای آزاد شده از سوختن گرافیت کمتر است.

با توجه به یکسان بودن سطح انرژی فرآورده هر دو واکنش ،

می توان نتیجه گرفت که سطح انرژی گرافیت کمتر بوده پس پایدارتر است.

عوامل تعیین کننده گرمای واکنش:

۱- نوع واکنش دهنده ها وفرآورده ها (نوع پیوندوقدرت پیوند های موجوددرواکنش دهنده ها وفرآورده ها)

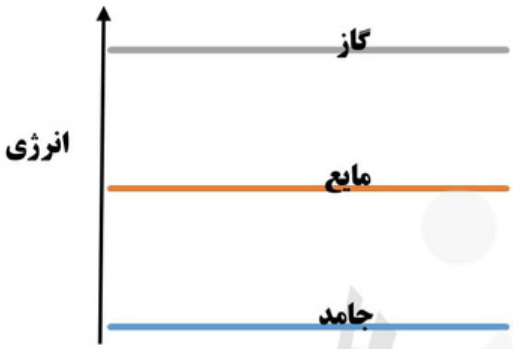
هرچه قدرت پیوند ها بیشتر باشد **(انرژی پیوند ها بیشتر)**، سطح انرژی ماده, پایین تر خواهد بود.

۲- مقدار واکنش دهنده ها:

هرچه مقدارمواد واکنش دهنده بیشترباشد، گرمای واکنش نیزبیشتر خواهد بود. به عنوان مثال یک مول بنزین گرمای بیشتری در هنگام سوختن آزاد می کند تا نیم مول بنزین.

۳- حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فرآورده ها:

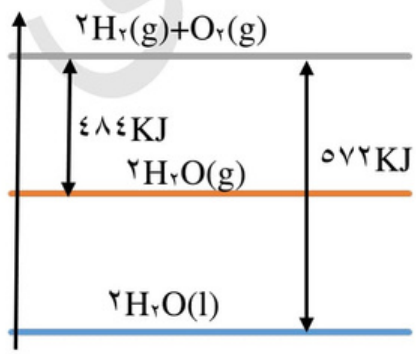
به طور کلی برای یک ماده, سطح انرژی بر اساس حالت فیزیکی آن به صورت رو به رو خواهد بود:



سـوال: با توجه به واکنش $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g)+484KJ$ پیش بینی کنید گرمای آزاد شده هنگام تولید $H_2O(l)$ بیشتر است یا $H_2O(g)$ ؟ چرا؟

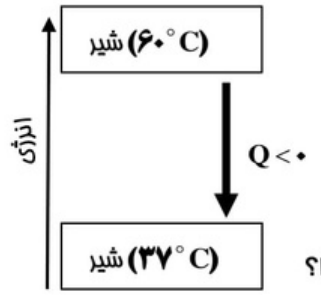
پـاسخ:

$H_2O(l)$. زیرا سطح انرژی $H_2O(l)$ پایین تر(کمتر) از سطح انرژی $H_2O(g)$ است. پس هنگام سوختن گاز هیدروژن و تولید آب مایع، گرمای بیشتری آزاد می شود.



سوالات

۱ با توجه به نمودار زیر به سوالات پاسخ دهید.



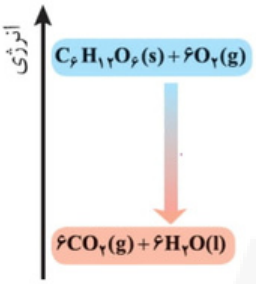
آ) فرایند انجام شده گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

ب) انرژی سامانه (شیر) کاهش می یابد یا افزایش ؟چرا؟

پ) گرما ازشیر(سامانه) به بدن (محیط) منتقل می شود یا از محیط به سامانه ؟ چرا؟

ت) الگوی نوشتاری این فرایند رابنویسید.

۲ نمودار روبرو , اکسایش گلوکز در بدن را نشان می دهد



آ) میانگین انرژی جنبشی مواد واکنش دهنده و فراورده را باهم مقایسه کنید؟

ب) پس از انجام واکنش سطح انرژی پتانسیل مواد چه تغییری کرده است؟

پ) علامت Q در این واکنش را تعیین کنید .

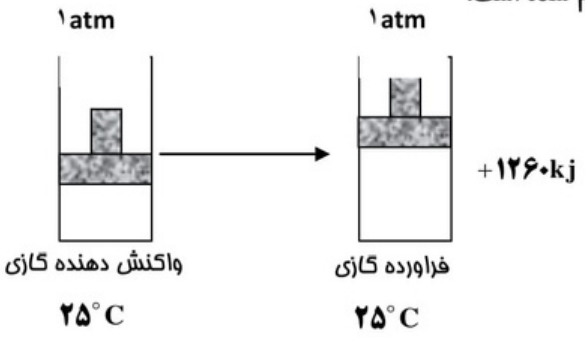
۳ واکنش روبرورا درنظر بگیرید وبه پرسشها پاسخ دهید. $Ar(l) \rightarrow Ar(g)$

آ) مقدار Q برای این فرایند کدام یک از عدد های $6/5kj+$ یا $6/5kj-$ است؟ علت را بنویسید.

ب) نمودارتغییر انرژی این فرایندرا رسم کنید.

۴	با توجه به واکنش داده شده به پرسش های زیر پاسخ دهید : $2NH_{3\,(g)} + 183\ KJ \rightarrow N_2H_{4(g)} + H_{2\,(g)}$ آ) انرژی پتانسیل در کدام طرف واکنش بیشتر است ؟ ب) پایداری واکنش دهنده ها را با فراورده ها مقایسه کنید . پ) برای تولید ۱۶۰۰ گرم سوخت موشک (هیدرازین) ، چند گرم کک مطابق واکنش زیر باید سوزانده شود ؟ $C_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + 300\ KJ$
۵	با توجه به اطلاعات داده شده به پرسش های زیر پاسخ دهید. ۱) $C_3H_8(g)+5O_2(g)\rightarrow 3CO_2(g)+4H_2O(l)$ ۲) $C_3H_8(g)+5O_2(g)\rightarrow 3CO_2(g)+4H_2O(g)$ آ) آیا گرمای حاصل از این در واکنش باهم برابر است؟چرا؟ ب) اگر گرمای آزاد شده از این دو واکنش برابر $-2056kj$ و $-2220kj$ باشد. مشخص کنید هرگرما به کدام واکنش تعلق دارد؟ پ) در کدام واکنش ، مواد فراورده پایدار ترند؟ چرا؟
۶	برای تولید مس (II) اکسید می توان ازدو واکنش زیر استفاده کرد. ۱) $2Cu(s)+O_2(g)\rightarrow 2CuO(s)+310kj$ ۲) $Cu_2O(s)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow 2CuO(s)+141kj$ آ) چرا گرمای حاصل از دو واکنش یکسان نیست؟ ب) در کدام واکنش ، مواد واکنش دهنده سطح انرژی بیشتری دارند؟ بارسم نمودار انرژی این دو واکنش را مقایسه کنید. پ) با مصرف ۳۲ گرم مس طبق واکنش اول , چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟($Cu = 64\ g.mol^{-1}$)

۷ واکنش زیر در دمای ثابت و سیلندری با پیستون روان انجام شده است.



آ) فرایند گرماگیراست گرماده؟چرا؟

ب) گرمای مبادله شده درواکنش چقدراست؟

پ)گرمای مبادله شده در واکنش ناشی از چیست؟چرا؟

a) تفاوت انرژی گرمایی

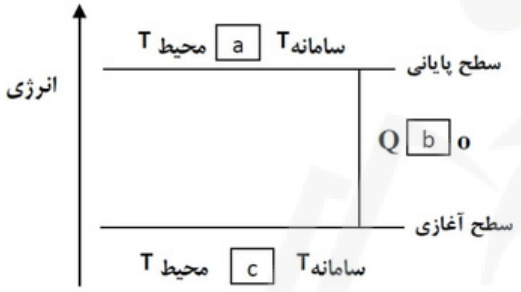
b) تفاوت انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها یا فراورده ها

۸ در شرایط یکسان گرمای آزاد شده در کدام واکنش بیش تر است ؟ چرا؟

۱) $C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$

۲) $C_2H_5OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(g)}$

۹ شکل روبه رو نشان دهنده تغییر انرژی درونی مربوط به تبدیل یک قطعه یخ به آب است.



آ) به جای هر یک از حروف a و b و c در مستطیل های روی شکل از علامت ($<$ ، $>$ ، یا $=$) استفاده کنید.

ب) واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ دلیل بنویسید.

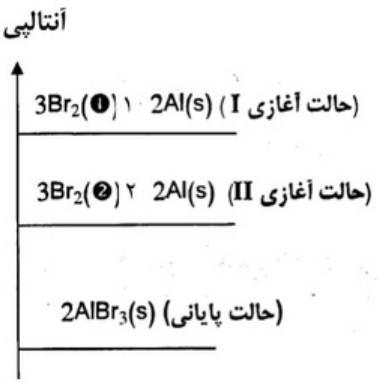
۱۰ با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آ) علامت Q را مشخص کنید.

ب) با توجه به این که در حالت پایانی $T_{سامانه} = T_{محیط}$ ، سامانه مورد نظر کدام یک از موارد (۱) یا (۲) است؟ توضیح دهید.

۱) مخلوط یخ و آب ۲) آب جوش

۱۱ با توجه نمودار روبه رو واکنش‌های زیر ، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



a) $3Br_2(l) + 2Al(s) \longrightarrow 2AlBr_3(s)$

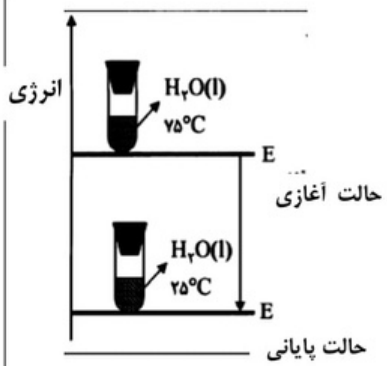
b) $3Br_2(g) + 2Al(s) \longrightarrow 2AlBr_3(s)$

آ) حالت فیزیکی واکنش دهنده ها (۱ و ۲) را بنویسید.

ب) واکنش ها گرماده هستند یا گرماگیر؟

پ) گرمای مبادله شده در واکنش (a) بیشتر است یا (b) ؟ توضیح دهید.

۱۲ با توجه به نمودار رو به رو ، به موارد زیر پاسخ دهید.



آ) سامانه گرماده است یا گرماگیر؟ با دلیل توضیح دهید.

ب) علامت Q را مشخص کنید.

پ) انرژی گرمایی و میانگین انرژی جنبشی آب را در حالت پایانی باحالت آغازی مقایسه کنید.

۱۳ از سوختن کامل ۶/۴ گرم متانول مطابق واکنش زیر چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$2CH_3OH(aq) + 3O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g) + 1452\ KJ$ ($CH_3OH = 32\ g.mol^{-1}$)

۱۴ مطابق واکنش زیر، گرمای واکنش به ازای تولید ۱۸/۴ گرم نیتروژن دی اکسید برابر چند کیلوژول است؟

$N_2(g) + 2O_2(g) + 68KJ \longrightarrow 2NO_2(g)$ ($NO_2 = 46\ g.mol^{-1}$)

۱۵ با توجه به معادله‌ی واکنش‌های زیر:

۱) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$

۲) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$

اگر گرمای واکنش(۱) برابر ۲۰۵۶KJ- باشد، گرمای واکنش(۲) کدام‌یک از مقادیر زیر می‌باشد؟برای انتخاب خود دلیل بنویسید.

« -۲۲۲۰ KJ ، +۲۲۲۰ KJ ، -۱۸۹۲ KJ ، +۱۸۹۲ KJ »

تست

۱ کدام عبارت صحیح است؟

الف) با خوردن شیر $60^{\circ}c$، انرژی گرمایی از بدن به شیر داده می شود.

ب) بستنی، انرژی گرمایی خود را هنگام خوردن آن به بدن منتقل می کند.

پ) بخش عمده انرژی موجود در شیر $60^{\circ}c$ هنگام انتقال انرژی گرمایی به بدن منتقل می شود.

ت) در فرایند بستنی $(37^{\circ}c) \longrightarrow$ بستنی $(-10^{\circ}c)$، مقدار $Q > 0$ است.

۲ کدام عبارت صحیح است؟

۱) در واکنش گرماده، پایداری فرآورده کمتر از واکنش دهنده است.

۲) اتم های برانگیخته پایدارتر از اتم های حالت پایه هستند.

۳) انرژی پتانسیل همان انرژی شیمیایی است.

۴) مولکول از اتمهای خود در حالت آزاد ناپایدارتر است

۳ گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیشتر است؟

1) $2CH_3OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$

2) $2CH_3OH(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$

3) $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$

4) $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(l)$

۴ یک لیوان شیر با دمای $60^\circ C$ می‌نوشیم. چند مورد از عبارت‌های زیر دربارهٔ آن، درست است؟

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

ب) بخش عمدهٔ انرژی شیر طی فرایند: گرما + شیر $(37^\circ C) \rightarrow$ شیر $(60^\circ C)$ به بدن می‌رسد.

پ) در فرایند گوارش که شیر $37^\circ C$ به فراورده‌های $37^\circ C$ تبدیل می‌شود، انرژی مبادله نمی‌شود.

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

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۵ گوگرد دارای دگرشکل (آلوتروپ)هایی به نام‌های گوگرد هشت‌وجهی و منشوری می‌باشد. براساس اطلاعات داده شده زیر کدام گزینه درست است؟

$S(s\text{، هشت‌وجهی}) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g), \Delta H = -296/06\ kJ \cdot mol^{-1}$

$S(s\text{، منشوری}) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g), \Delta H = -296/3\ kJ \cdot mol^{-1}$

۱) تبدیل گوگرد هشت‌وجهی به منشوری گرماده است؛ پس گوگرد هشت‌وجهی پایدارتر است.

۲) گوگرد هشت‌وجهی پایدارتر است؛ چون گرمای حاصل از سوختن آن کم‌تر است.

۳) گوگرد منشوری پایدارتر است؛ چون گرمای حاصل از سوختن آن بیش‌تر است.

۴) این دو آلوتروپ گوگرد از نظر پایداری یکسان هستند؛ چون گرمای آزاد شده به سوختن یک ماده بستگی ندارد.

۶ گرمای مبادله شده در یک واکنش، در دما و فشار ثابت به کدام عامل بستگی ندارد؟

۱) نوع و مقدار مواد واکنش دهنده ۲) نوع فراورده حاصل از واکنش

۳) سرعت واکنش ۴) حالت فیزیکی مواد شرکت کننده

۷ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

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

ب) گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطهٔ $Q=mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.

پ) در فرآیند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q<0$ است.

ت) در فرآیند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

تجربی-۹۸

۸ با توجه با واکنش $N_2H_4(g) + H_2(l) \rightarrow 2NH_3(g) + 183\ kJ$ ، کدام مورد درست است؟

۱) سطح انرژی فرآورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.

۲) با تولید هر مول آمونیاک، $183\ kJ$ انرژی تولید می‌شود.

۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف ، دمای آن پایین می‌آید.

۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

ریاضی۹۸

آنتالپی، همان محتوای انرژی است

- مجموع انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل ذرات سازنده یک ماده انرژی کل سامانه را تشکیل می دهد.
- دانشمندان انرژی کل سامانه را هم ارز محتوای انرژی یا آنتالپی می دانند.
- در دما و فشار معین، هر سامانه ای آنتالپی معینی دارد. آنتالپی هرسامانه با جذب گرما افزایش می یابد (**واکنش گرماگیر**) و از دست دادن گرما کاهش می یابد (**واکنش گرماده**).

شیمی دانان، **تغییر آنتالپی** (ΔH) را هم ارز گرمایی می دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون مبادله می شود:

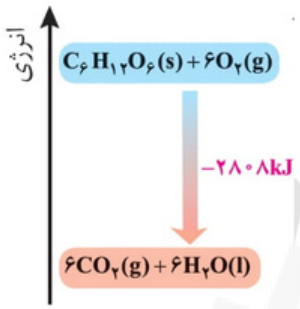
$$Q_p = \Delta H_{\text{واکنش}} = H_{\text{فرآورده ها}} - H_{\text{واکنش دهنده ها}}$$

- درواکنشهای گرماده , $\Delta H < 0$ و آنتالپی فرآورده کمتر

از واکنش دهنده است مثل اکسایش گلوکز:

واکنشهای دیگری مثل سوختن هیدروکربنها و فرایندهای فیزیکی

مثل انجماد, میعان و فرازش را نیز می توان نام برد.

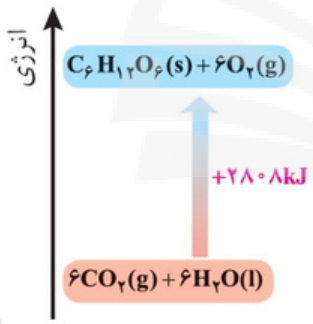


- در واکنشهای گرماگیر, $\Delta H > 0$ و آنتالپی فرآورده بیشتر

از واکنش دهنده است مثل فوتو سنتز

واکنشهای دیگری مثل $N_2O_4(g) \longrightarrow 2NO_2(g)$

و فرایندهای فیزیکی مثل ذوب , تبخیر و تصعید را نیز می توان نام برد.



تذکـــــر:

- تبدیل دی نیتروژن تتراکسید بی رنگ به نیتروژن دی اکسید قهوه ای رنگ گرماگیر است. به همین دلیل با سرد کردن مخلوط رنگ قهوه ای کمتر می شود و با افزایش دما بیشتر می شود
- برای یک واکنش, اغلب به جای واژه **تغییر آنتالپی**، از **واژه آنتالپی** واکنش استفاده می کنند.

به ازای تولید یک مول گازاوزون از گاز اکسیژن، **kj ۱۴۳** انرژی نیاز است.

$$3O_2(g) \rightleftarrows 2O_3(g)$$

$$\Delta H_{رفت} = +۱۴۳ \times ۲ = +۲۸۶KJ$$

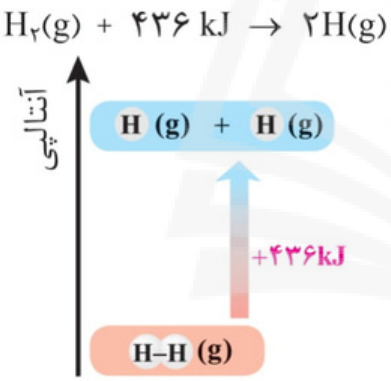
$$\Delta H_{برگشت} = -۲۸۶KJ$$

- مقدار عددی ΔHیک فرایند بزرگی آن را نشان می دهد. در حالی که علامت مثبت و منفی، گرماگیرو گرماده بودن آن را نشان می دهد.

آنتـــالپی پیـــونـــد

مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند در حالت گازی و ایجاد اتم های گازی جدا از هم را **آنتالپی پیوند**گویند.

- شکستن پیوند گرماگیر و تشکیل پیوند گرماده است.



- مقدار انرژی یک پیوند در یک مولکول ممکن است با مولکول دیگر متفاوت باشد. حتی دریک مولکول که تعداد زیادی از یک نوع پیوند دارد، انرژی پیوند متفاوت است. به همین دلیل مقدار انرژی که برای شکستن تمام پیوندهای مشابه استفاده می شود را بر تعداد پیوندها تقسیم می کنند و بدین ترتیب میانگین آنتالپی پیوند بدست می آید **مثـــلا:**

در متان (CH_4)، ۴ پیوند $C-H$ داریم که برای هر ۴ تا پیوند مقدار ۱۶۶۰KJانرژی مصرف شده است. این مقدار انرژی بطور مساوی برای هر ۴پیوند استفاده نشده است اما برای سادگی کار این انرژی را بر ۴ تقسیم می کنیم و میانگین انرژی پیوند $C-H$ را بدست می آوریم:

$$CH_4(g) + 1660KJ \longrightarrow C(g) + 4H(g) \qquad \Delta H_{C-H} = \frac{1660}{4} = 415KJ$$

$$OF_2(g) + 368KJ \longrightarrow O(g) + 2F(g) \qquad \Delta H_{O-F} = \frac{368}{2} = 184KJ$$

$$NH_3(g) + 1173KJ \longrightarrow N(g) + 3H(g) \qquad \Delta H_{N-H} = \frac{1173}{3} = 391KJ$$

- ✓ درتمام موارد بالا، آنتالپی پیوند بدست آمده، میانگین آنتالپی پیوند است.
- ✓ در موارد زیر, مقدار آنتالپی پیوند گزارش شده است.بعبارتی دیگر برای پیوندهایی که در مولکولهای دو اتمی وجود دارند بجای کلمه میانگین آنتالپی پیوند از کلمه آنتالپی پیوند استفاده می شود

پیوند	آنتالپی (kJ mol⁻¹)
Cl-Cl	۲۴۲
Br-Br	۱۹۳
I-I	۱۵۱
H-F	۵۶۷
H-Cl	۴۳۱
O=O	۴۹۵
N≡N	۹۴۵

✓ توجه داشته باشید که آنتالپی شکستن پیوند وتشکیل پیوند از نظرعددی باهم برابرند اما آنتالپی شکستن پیوند عددی مثبت (**گرماگیر**) و آنتالپی تشکیل پیوند عددی منفی (**گرماده**) است.

مثـــال۱: با توجه به معادله زیر، مقدار میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ چند است؟

$$O(g) + ۲H(g) \longrightarrow H_۲O(g) \qquad \Delta H = -۹۲۶KJ \qquad \Delta H_{O-H} = \frac{926}{2} = 463KJ$$

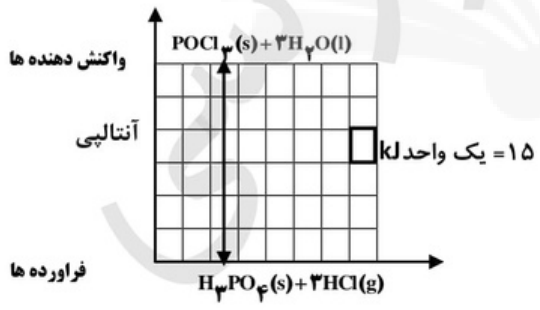
این واکنش, تشکیل پیوند است و گرماده پس علامت آنتالپی منفی است. اما شکستن پیوند گرماگیر است. به همین دلیل علامت آنتالپی آن را مثبت کردیم.

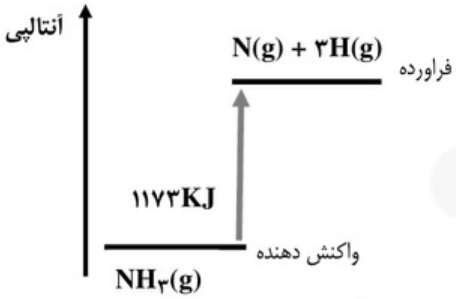
مثـــال۲: با توجه به معادله زیر، مقدار میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ چند است؟

$$CH_۴(g) + ۴۱۵KJ \longrightarrow CH_۳(g) + H(g) \qquad \Delta H_{C-H} = +۴۱۵\ KJ.mol^{-۱}$$

در این فرایند فقط یک پیوند $C-H$ شکسته شده است؛ پس آنتالپی پیوند $C-H$ همان عدد۴۱۵ کیلوژول است.

سوالات	
۱	**درهر مورد واژه ی درست را انتخاب نمایید.** آ) درفرآیندهای گرماده ($\Delta H < 0$ ــ $\Delta H > 0$) بوده و نماد Q در سمت (**فراورده ها ــ واکنش دهنده ها**) قرار می گیرد. ب) باانجام واکنش گرماگیر در یک سامانه ، مواد با محتوای انرژی (**کمتر ــ بیشتر**) به موادی با محتوای انرژی (**کمتر ــ بیشتر**) تبدیل می شوند. پ) فوتوسنتز یک واکنش (**گرماده ــ گرما گیر**) بوده و سطح انرژی فراورده ها نسبت به واکنش دهنده ها (**بالاتر ــ پایین تر**) است. ت) واکنش ترمیت یک واکنش (**گرماده ــ گرما گیر**) است که سطح انرژی فراورده ها(**بالاتر ــ پایین تر**) ازمواد واکنش دهنده است. ث) در اکسایش گلوکز , آنتالپی سامانه (**افزایش ــ کاهش**)یافته و فرایند (**گرماده ــ گرما گیر**) است.

۲	**درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص نمایید.و شکل درست عبارات را بنویسید** آ) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه ای از تغییر در شیوه ی اتصال اتم ها به یکدیگر می باشد. ب) انجام یک واکنش شیمیایی سبب تغییر در ساختار و خواص مواد نمی شود. پ)به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک پیوند کووالانسی از مولکولهای یک ماده انرژی پیوند می گویند. ت) عدد **kj ۴۳۶** در واکنش $H_2(l)+436kj\rightarrow 2H(g)$ آنتالپی پیوند $H-H$ می باشد. ث) در مولکول های چند اتمی مانند H_2O, CH_4 به جای آنتالپی پیوندازواژه ی میانگین آنتالپی پیوند استفاده می شود.
۳	گلوکز در بدن طبق واکنش زیراکسایش می یابد. $(C=12, H=1, O=16 g.mol^{-1})$ $C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g)\rightarrow 6CO_2(g)+6H_2O(l)+2808\,kj$ آ) ΔH این واکنش چقدراست؟ ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ پ) نمودارتغییر آنتالپی آن را رسم کنید. ت) درصورتی که ۸ گرم گازاکسیژن مصرف شود، چند کیلوژول گرما تولیدمی شود.
۴	با توجه به نمودار به پرسش ها پاسخ دهید. آ) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ ب) ΔHواکنش را بدست آورید. پ) واکنش دهنده ها پایدارترند یا فراورده ها؟ 

۵	هیدرازین (N_2H_4) درسوخت موشک ها مصرف می شود. باتوجه به معادله واکنش زیر از سوختن ۱۳۶ گرم هیدرازین چند کیلو ژول گرما آزاد می شود؟ ($H=1, N=14\,g/mol$) $N_2H_4(g)+O_2(g)\rightarrow N_2(g)+2H_2O(l)\quad \Delta H=-622\,kj$
۶	با توجه به نمودار داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.  واکنش بنویسید. ΔH آ) معادله واکنش انجام شده را همراه با ب) آنتالپی پیوند $N-H$ را محاسبه کنید. پ) برای تهیه ۸/۵ گرم آمونیاک (NH_3) از اتم های سازنده در حالت گازی چه قدر گرما مبادله می‌شود؟ ($NH_3 = ۱۷\ g.mol^{-۱}$)
۷	اگر گرمای حاصل از سوختن یک گرم پروپانول بتواند ۱۰۰ گرم آب با دمای $۲۰^{\circ}C$ را در فشار ۱atm به جوش آورد ، ΔH واکنش سوختن آن چند کیلوژول برمول خواهد بود؟(گرمای ویژه آب $۴/۲Jg^{-۱}K^{-۱}$ است.) $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$ $۲CH_۳-CH_۲-CH_۲OH+۹O_۲\rightarrow ۶CO_۲+۸H_۲O$

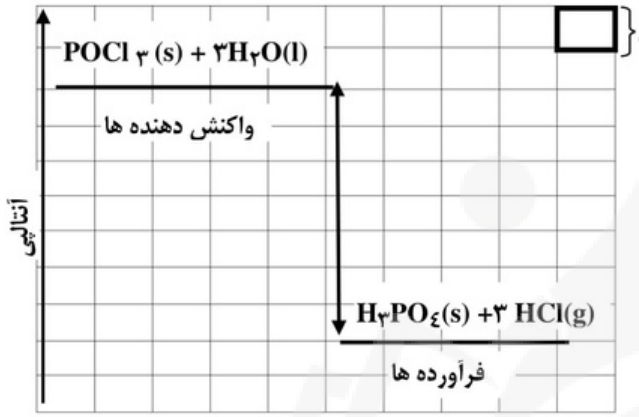
۸ با توجه به واکنش سوختن کامل اتانول: ،

$$C_2H_5OH(l)+3O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(g):\Delta H=-1370KJ$$

چند گرم اتانول با مقدار کافی اکسیژن وارد واکنش می شود تا ۳۰ کیلوژول گرما آزاد شود؟

$(H=1, C=12, O=16: g/mol)$

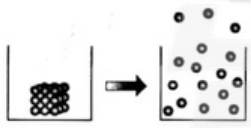
۹ با توجه به نمودار داده شده به قسمت های زیر پاسخ دهید:



آ) واکنش نشان داده شده گرماده است یا گرماگیر؟
دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.

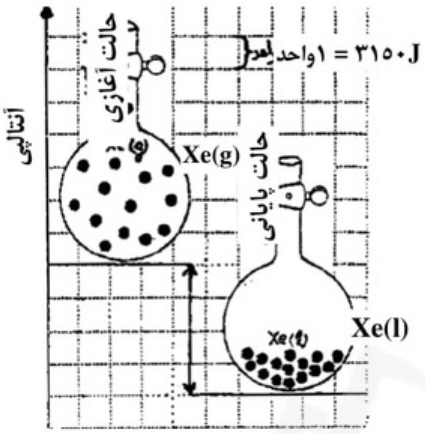
ب) ΔH واکنش را محاسبه کنید.

۱۰ اگر شکل زیر مربوط به تبدیل یک ماده جامد به گاز باشد:



آ) نام این فرآیند چیست؟

ب) با نوشتن دلیل علامت (ΔH) را برای این فرآیند مشخص کنید.

۱۱	واکنش زیر در فشار ثابت انجام می‌شود: $SiCl_4(g) + Q \longrightarrow Si(s) + 2Cl_2(g)$ ؛ $(Cl_2 = 71\ g.mol^{-1})$ آ) به گرمای مبادله شده در این واکنش چه می‌گویند؟ ب) علامت آنتالپی واکنش را تعیین کنید. پ) اگر در شرایط استاندارد برای تولید ۲/۸۴ گرم گاز کلر ۱۳ KJ گرما مبادله شود، ΔH واکنش را حساب کنید.
۱۲	با توجه به شکل روبه رو ، به هر یک از قسمت های زیر پاسخ دهید: آ) معادله فرآیند انجام شده را بنویسید. ب) ΔH این فرآیند چند کیلوژول است؟ پ) علامت آنتالپی واکنش برگشت را تعیین کنید. 
۱۳	مقادیر برابری از گاز NO_2 (قهوه ای) و N_2O_4 (بی رنگ) را در یک لوله شیشه‌ای وارد کرده، یک بار در ظرف یخ و بار دیگر در ظرف آب گرم قرار می‌دهیم، رنگ مخلوط به ترتیب خرمایی کم رنگ و سپس قهوه‌ای می‌شود. $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ آ) واکنش انجام شده گرماده است یا گرماگیر؟ ب) نماد Q (گرمای واکنش) را در معادله قرار دهید. پ) علامت ΔH را مشخص کنید. ت) نمودار آنتالپی را رسم کنید.

۱۴ در فشار ثابت محیط و دمای $25\ ^{\circ}C$ واکنش زیر به طور خودبه خود انجام می شود:

$$Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O(s) + 2NH_4Cl(s) \longrightarrow BaCl_2(aq) + 2NH_3(aq) + 10H_2O\ (l) \quad \Delta H = 80/3\ KJ$$

نمودار تغییرآنتالپی را برای این واکنش رسم‌کرده و بر روی آن ΔH و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها را مشخص کنید.

۱۵ آنتالپی پیوند موارد زیر را مقایسه کنید.

آ) $C = O$ و $C - O$ ب) $Cl - Cl$ و $I - I$

پ) $C - H$ و $N - H$ ت) $H - I$ و $H - Br$

۱۶ با استفاده از میانگین آنتالپی پیوندهای داده شده ، آنتالپی واکنش های زیر را محاسبه کنیا

پیوند	میانگین آنتالپی پیوند ($KJ.mol^{-1}$)
N - H	۳۹۱
O - H	۴۶۳
C = O	۷۹۹

۱) $CO_2(g) \longrightarrow C(g) + 2O(g)$

۲) $NH_3(g) \longrightarrow NH_2(g) + H(g)$

۳) $2H(g) + O(g) \longrightarrow H_2O(g)$

تست

۱ **چه تعداد از عبارات زیر درست است؟**

آ) آنتالپی واکنش، هم ارز مقدار گرمایی است که در فشار ثابت مبادله می شود.

ب) انرژی کل سامانه را آنتالپی سامانه گویند

پ) تغییر آنتالپی همان آنتالپی واکنش است.

ت) در واکنش گرماده، آنتالپی واکنش دهنده ها کمتر از فرآورده ها است.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۲

۲	از واکنش ۰/۴۶ گرم سدیم جامد با آب، ۳۶۸۰J گرما آزاد می شود. باتوجه به این مطلب، ΔH واکنش $2Na(s)+2H_2O(l)\rightarrow 2NaOH(aq)+H_2(g)$ روبه رو چند KJ است؟ ۱) -368 ۲) -184 ۳) ۳۶۸ ۴) ۱۸۴
۳	با توجه به واکنش ، اگر مخلوطی از گاز های اکسیژن وهیدروژن به حجم ۱۳/۴۴L در شرایط استاندارد بطور کامل با هم واکنش دهند، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ۱) ۸۶/۹ ۲) ۸۹/۶ ۳) ۹۶/۸ ۴) ۹۸/۶ $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow H_2O(g)+242kj$
۴	با توجه به واکنش $C_3H_8(g)+5O_2(g)\rightarrow 3CO_2(g)+4H_2O(g)+2056KJ$، اگر مخلوطی از پروپان و اکسیژن به حجم ۲۶/۸۸L در شرایط استاندارد بطور کامل با هم واکنش دهند، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ۱) ۲۱۱/۴ ۲) ۲۱۴/۱ ۳) ۴۱۱/۲ ۴) ۴۱۸/۵
۵	گرمای واکنش حل شدن کلسیم کلرید ($M = 111 g.mol^{-1}$) در آب برابر $35 KJ.mol^{-1}$ - است. برای گرم کردن ۲۵۰g آب از دمای 25^oC تا دمای 45^oC چند گرم آن باید درآب حل شود؟ ($C_{آب}= 4/2 J.g^{-1}.K^{-1}$, و از گرمای جذب شده بوسیله کلسیم کلرید صرف نظر شود) ۱) ۴۴/۴ ۲) ۶۶/۶ ۳) ۸۳/۲۵ ۴) ۱۴۹/۸۵

۶ اگر درواکنش زیر که با بازده ۷۵٪ انجام می شود، ۳۹ گرم اتین با مقدارکافی اکسیژن وارد واکنش شود، چند KJ گرما آزاد می شود؟ ($C_2H_6 = 26 g.mol^{-1}$)

$$2C_2H_2(g)+5O_2(g)\rightarrow 4CO_2(g)+2H_2O(l) \qquad \Delta H = -2243/6\ KJ$$

۱) ۱۶۸۲/۷ ۲) ۱۲۶۲ ۳) ۲۵۳۰ ۴) ۸۴۱/۳۵

۷ مفهوم انرژی پیوند در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

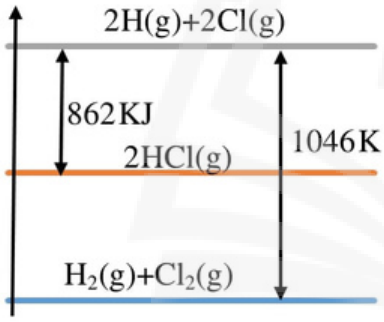
۱) انرژی لازم برای تبدیل یک مول ماده گازی به اتم های گازی

۲) انرژی آزادشده هنگام تشکیل یک ماده از اتم های گازی تشکیل دهنده آن

۳) انرژِی لازم برای تبدیل یک مول پیوند گازی به اتم های گازی جدا ازهم

۴) انرژی آزادشده هنگام تشکیل اتم های گاز از تجزیه مولکول گازی

۸ با توجه به نمودار، ΔH_{H-Cl} چند کیلوژول بر مول است؟



۱) ۱۸۴ ۲) ۹۲

۳) ۸۶۲ ۴) ۴۳۱

۹ اگر میانگین آنتالپی پیوند C – F در CF_4 برابر ۴۸۳KJ باشد، ΔH کدام واکنش برابر ۱۹۳۲KJ- است؟

۱) $CF_4(g)\rightarrow C(g)+2F_2(g)$ ۲) $C(g)+2F_2(g)\rightarrow CF_4(g)$

۳) $CF_4(g)\rightarrow C(g)+4F(g)$ ۴) $C(g)+4F(g)\rightarrow CF_4(g)$

۱۰ انرژی مبادله شده در کدام واکنش زیر نشان دهنده آنتالپی یک پیوند است؟

۱) $C-H(g) \rightarrow C(g)+H(g)+415kj$
۲) $C-H(g)+415kj \rightarrow C(s)+H(g)$
۳) $C-H(g) \rightarrow C(s)+H(g)+415kj$
۴) $C-H(g)+415kj \rightarrow C(g)+H(g)$

۱۱ کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

آ) آنتالپی پیوند های $O-H$ درمولکول آب, با یکدیگر برابر است.
ب) برای عنصرهای گروه ۱۷ در حالت آزاد، استفاده ازمیانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.
پ) آنتالپی پیوندهای $N-H$ درمولکول NH_3 با آنتالپی این پیوند ها در N_2H_4 برابر است.
ت) برای مولکولهای دو اتمی، آنتالپی پیوند و برای پیوند موجود در مولکولهای چنداتمی، میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.

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

۱۲ - عبارت کدام گزینه درست است؟

۱) شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت به محیط پیرامون منتقل می‌کند.
۲) نماد تغییر آنتالپی ΔH است و علامت آن برای فرایند $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$، مثبت است.
۳) واکنش $H_2(g)+436kJ \rightarrow 2H(g)$ نشان می‌دهد که برای شکستن پیوند در یک مولکول $H_2(g)$ مقدار $436kJ$ انرژی لازم است.
۴) آنتالپی پیوند در مولکول Cl_2 از آنتالپی پیوند در مولکول HCl، بیشتر است.

۱۳ با توجه به واکنش روبه‌رو، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq) \quad ; \Delta H = -228\ kJ$ ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت ۵ دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به ترتیب چند $^{\circ}C$ است؟ (فرض شود که گرمای واکنش، تنها صرف گرم کردن آب شده است. $c_{آب} = 4/2\ J.g^{-1}.K^{-1}$)

۱) ۰/۵۴ ۲) ۱/۰۸
۳) ۵/۴۲ ۴) ۱۰/۸۶

تجربی۹۸

۱۴	با توجه به واکنش: $SO_3(g)+H_2O(l)\rightarrow H_2SO_4(aq)\ ,\ \Delta H=-۱۳۲kJ$، چند گرم گاز SO_3 باید در یک کیلوگرم آب ۲۰°C حل شود تا دمای آن به تقریب ۱۰°C بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به‌وسیلهٔ $H_2SO_4(aq)$ و جرم آب ترکیب شده، صرف‌نظر شود، $c_{H_2O}=۴/۲J.g^{-1}.°C^{-1}$ و $(S=۳۲, O=۱۶:g.mol^{-1})$ ۱) ۲۰/۵ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۳۴/۲ ۴) ۳۵/۷ تجربی ۹۵
۱۵	اگر $\Delta H°$ سوختن متانول برابر $-۷۰۰\ kJ.mol^{-1}$ باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزاد شده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای ۱۰°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد؟ $(c_{(آب)}=۴/۲J.g^{-1}.°C^{-1}, O=۱۶, C=۱۲, H=۱:g.mol^{-1})$ ۱) ۲/۱۶ ۲) ۱/۶۸ ۳) ۲/۵۲ ۴) ۳/۳۶ ریاضی ۹۳

گروه های عاملی

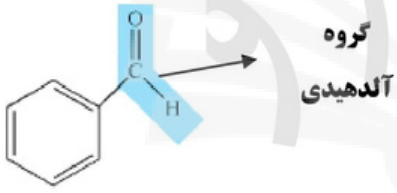
- ادویه ها نقش جالب و مهمی در فرهنگ و تاریخ ملت ها دارند. این مواد رنگ و بو ومزه خوشایندی به غذا می دهند. مصارف دارویی دارند و برای جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاها بهبود یا رفع آن استفاده می کنند. این مواد برای جلوگیری از گرسنگی و افزایش سوخت و ساز نیز بکار می روند.
- خواص ادویه ها به طور عمده وابسته به ترکیبات آلی موجود در آن است که در ساختار خود علاوه بر C , H دارای O , N , S نیز هستند.
- تفاوت درخواص ادویه ها بدلیل تفاوت در ساختارترکیبات آلی آنها است. این تفاوت, به دلیل **گروه های عاملی** موجود دراین ترکیبات است.

گروه عاملی: به آرایش منظمی از اتم ها گویند که به ترکیب آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر بفردی می بخشد. در زیر به چند نمونه از آنها اشاره می کنیم:

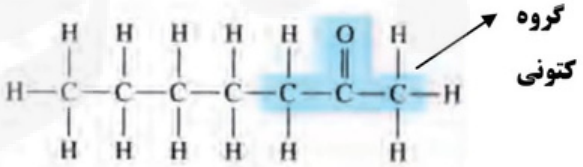
۱-گروه کربونیل: ($\rangle C=O$)

این گروه در آلدهید ها و کتون ها وجود دارد.با این تفاوت که درآلدهیدها,کربن گروه کربونیل از یک یا دو طرف به H متصل می شود اما در کتون ها از دوطرف به کربن متصل می شود.

مثال: در بادام و میخک به ترتیب آلدهید و کتون وجود دارد.



بنزآلدهید

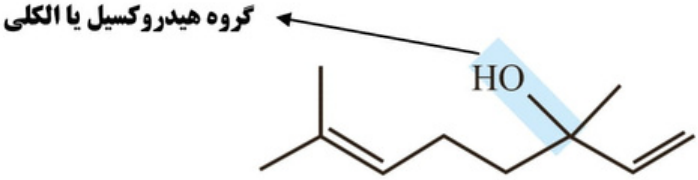


۲-هپتانون

۲– گروه هیـــدروکســـیـــل: (- O-H)

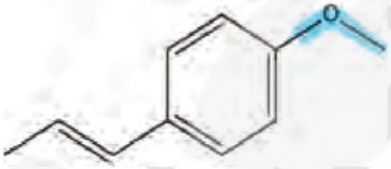
این گروه در خانواده ای از ترکیبات بنام الکل ها وجود دارد.

این ماده در گشـــنیـــز وجود دارد



۳–گروه اتـــری:

شامل اکسیژن متصل به ۲ اتم کربن است (C – O – C) مثلا بوی رازیانه که مربوط به ترکیب زیر است



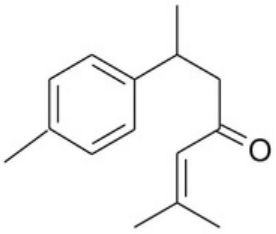
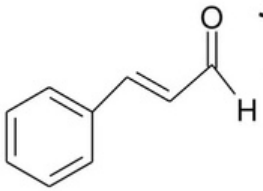
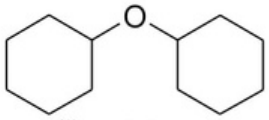
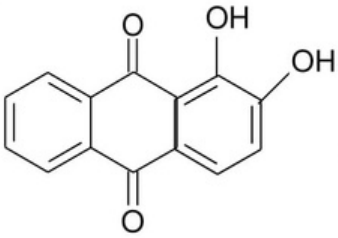
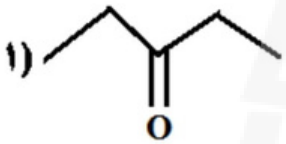
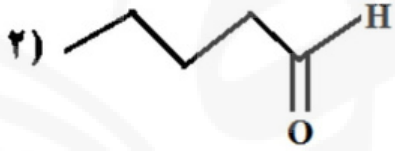
ایزومر(همپار):

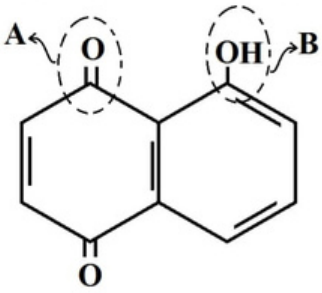
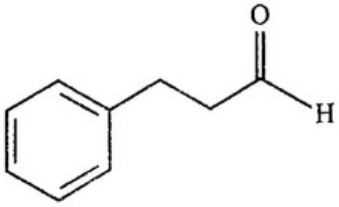
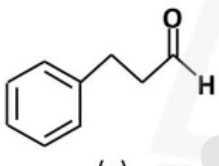
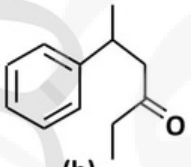
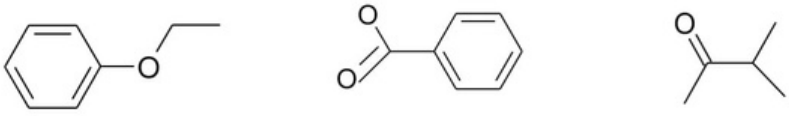
ایزومر یا همپار به موادی گفته می شود که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند مانندترکیبات زیر:

تذکر: جفت های زیر (به **شرط یکسان بودن تعداد کربن ها**)ایزومر هم هستند

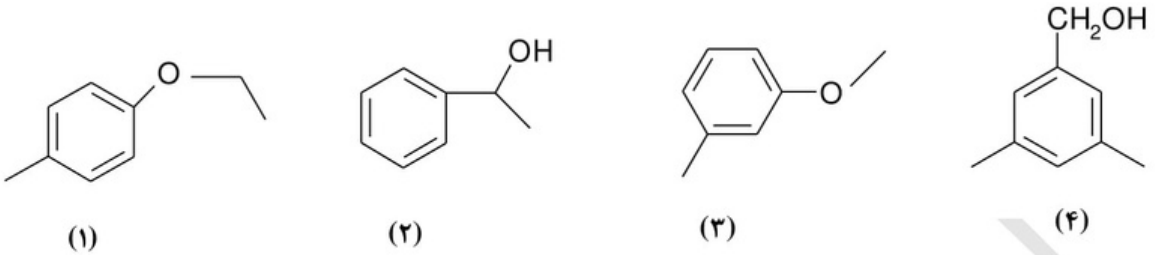
۱–اتر و الکل **۲– آلدهید و کتون** **۳– کربوکسیلیک اسید و استر**

۴–آلکن و سیکلوآلکان **۵– آلکانهای شاخه دار و راست زنجیر**

سوالات	
۱	با توجه به ترکیب های (۱) و (۲) به پرسشها پاسخ دهید. آ) گروه های عاملی هریک را مشخص کرده و بگویید هرترکیب به کدام خانواده ازترکیبهای آلی تعلق دارد.  ترکیب (۱)  ترکیب (۲) ث) نام گروه عاملی موجود در ترکیب (۳) رابنویسید.  ترکیب (۳)
۲	باتوجه به فرمول ساختاری داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.  آ) گروه های عاملی به کار رفته در آن را مشخص کرده و نام آنها را بنویسید. ب) فرمول مولکولی ترکیب را بنویسید.
۳	با توجه به فرمول های ساختاری داده شده به قسمت های زیر پاسخ دهید :  ۱)  ۲) آ) هر ترکیب به کدام دسته از ترکیبات آلی مربوط است ؟ ب) فرمول مولکولی ترکیب (۲) را بنویسید . پ) این دو ترکیب چه ارتباطی نسبت به هم دارند ؟ چرا؟

۴	گردو، دارای ماده ای به نام «ژوگلون» است که سالها به عنوان رنگدانه ی گیاهی مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به فرمول ساختاری «ژوگلون» پاسخ دهید:  الف) نام گروه های عاملی A و B را تعیین کنید. ب) فرمول مولکولی «ژوگلون» را تعیین کنید. ج) ژوگلون جزء ترکیب های سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟
۵	در ترکیبات زیر گروه های عاملی را با کشیدن خطی به دور آنها مشخص کرده و نام گروه عاملی (یا خانواده آن) را بنویسید. ۱) $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ ۲) 
۶	آ) گروه عاملی را تعریف کنید.  (a)  (b) ب) در هر یک از ترکیبات مقابل گروه عاملی را مشخص کنید. پ) آیا این دو ترکیب خواص شیمیایی یکسانی دارند؟ چرا؟
۷	در ترکیب های زیر دور گروه های عاملی خط کشیده و سپس نام گروه عاملی را بنویسید. 

۸ با توجه به ساختارهای داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



(۱) (۲) (۳) (۴)

آ) فرمول ترکیب های داده شده را بنویسید.

ب) کدام ترکیب ها نسبت به یکدیگر همپار هستند؟ آن ها را مشخص کرده و دلیل بنویسید..

پ) کدام ترکیب ها در یک خانواده از ترکیب های آلی قرار می گیرند؟ نام خانواده آن ها را بنویسید.

۹ کدام یک از ترکیب های داده شده نسبت به هم ایزومر هستند؟

۱) الکل یک عاملی چهار کربنه ۲) آلدهید چهار کربنه ۳) اتر چهار کربنه ۴) استر چهار کربنه ۵) کتون چهار کربنه

تستها

۱ **کدام گزینه نادرست است؟**

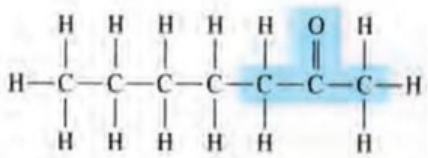
الف) تفاوت در خواص ادویه ها بخاطر گروه های عاملی آنها است.

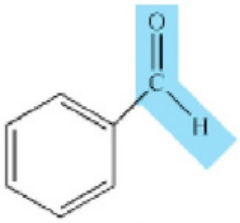
ب) گروه عاملی در کتون و آلدهید شبیه به هم است.

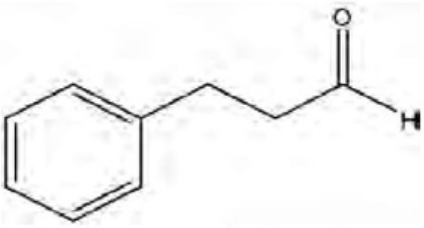
پ) آلدهیدها و کتون ها هردو دارای گروه عاملی کربونیل هستند اما خواص متفاوتی دارند.

ت) ۲- هپتانون در میخک وجود دارد.

۲ ساختارهای زیر مربوط به ترکیبات آلی موجود در دارچین، میخ و بادام است. کدام عبارتها درباره آنها صحیح است؟


میخک

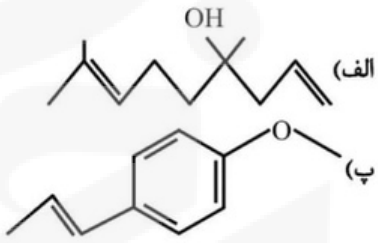

بادام

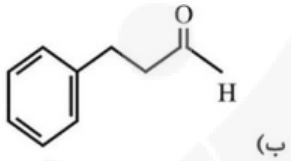

دارچین

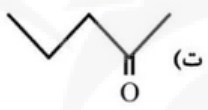
آ) گروه عاملی دارچین و بادام از یک نوع است.
ب) فرمول مولکولی ترکیب بادام، C_6H_6O است.
پ) خواص شیمیایی بادام به میخک شبیه تر از دارچین است.
ت) ترکیب آلی موجود در دارچین، جرم مولی بیشتری از ترکیب آلی موجود در میخک دارد.

۱) آ وب ۲) آ و پ و ت ۳) پ و ت ۴) آ و ت

۳ با توجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر می‌توان دریافت که ترکیب ... دارای گروه عاملی ... و ترکیب ... یک ... است.


الف)

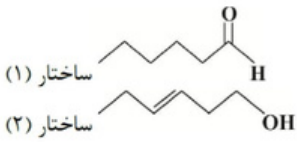

ب)


ت)

پ)

۱) الف ـ هیدروکسیل ـ ت ـ آلدهید
۲) ب ـ آلدهیدی ـ پ ـ اتر
۳) پ ـ هیدروکسیل ـ ت ـ کتون
۴) الف ـ آلدهیدی ـ ب ـ کتون

۴ با توجه به ساختارهای داده شده، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

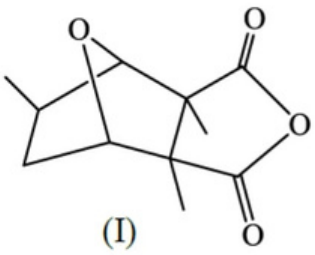

ساختار (۱)
ساختار (۲)

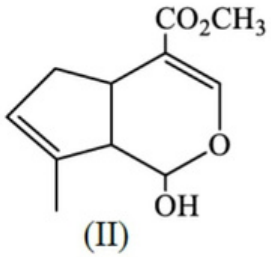
۱) گروه عاملی موجود در ساختار (۲) همان گروه عاملی ترکیب آلی موجود در رازیانه می‌باشد.
۲) هر مول از ترکیب ساختار (۲) با ۲ گرم هیدروژن واکنش داده و به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.
۳) تفاوت جرم مولی هریک از این دو ساختار با جرم مولی سیکلوهگزان برابر ۱۶ می‌باشد.
۴) بین مولکول‌های ساختار (۲) برخلاف مولکول‌های ساختار (۱)، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

سایت کنکور

تستهای ۹۹

۱ کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ ($H = ۱ , C = ۱۲ : g.mol^{-۱}$)


(I)


(II)

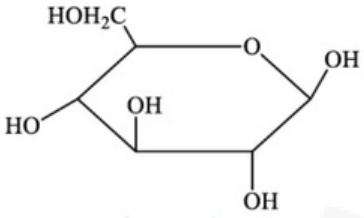
۱) ترکیب II دارای گروه کتونی است.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به‌تقریب ۰/۱۰۶ است.

۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

۲ کدام مطلب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟



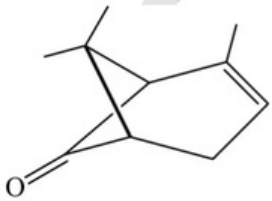
۱) چهار گروه ($\diagup\!\!\diagdown CHOH$) در مولکول آن وجود دارد.

۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی اتری است.

۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

۳ کدام مطلب دربارهٔ ترکیب‌هایی با ساختارهای «نقطه – خط» زیر، درست است؟ ($H = ۱ , C = ۱۲ , Br = ۸۰ g.mol^{-۱}$)


I

II

۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۴ گرم است.

۲) ۳/۸ گرم از ترکیب (II) با ۶ گرم برم واکنش کامل می‌دهد.

۳) دو ترکیب، همپارند و ترکیب (I)، یک عامل کتونی دارد.

۴) برای سوختن کامل ۷/۵ گرم ترکیب I ۱۴/۵۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

آنتالپی سوختن تکیه گاهی برای تامین انرژی:

- از بین موادی که بدن دریافت می کند، فقط کربوهیدراتها، چربی ها و پروتئین ها ، منبع تامین انرژی و مواد اولیه برای ساخت سلول ها هستند؛ و دربین این مواد هم تنها کربوهیدرات ها هستند که با شکستن مولکول های آن، گلوکز (**قند خون**) تولید شده و ازطریق خون به سلول های می رسد ودراثراکسایش انرژی مورد نیاز سلول را تامین می کند.

- بدن ما چربی را بیشتر ذخیره می کند.
- پژوهش ها نشان می دهد چربی ها ارزش سوختی بیشتری دارند.
- **ارزش سوختی**، مقدار انرژی آزاد شده از سوختن یک گرم ماده است.

مادهٔ غذایی	کربوهیدرات	چربی	پروتئین
ارزش سوختی (kJg^{-1})	۱۷	۳۸	۱۷

- با اطلاعات بالا می توان مقدار انرژی که از مصرف هرماده غذایی به بدن می رسد را حساب کرد.چون مقدار انرژی که بدن هرفرد (**با توجه به نوع فعالیت و میزان سن**) نیاز دارد,مشخص است. هرمقدار انرژی اضافی که فرد دریافت می کند بطور عمده به شکل چربی ذخیره شده و چاقی حاصل می شود.
- سوختهای فسیلی مانند متان در اثر سوختن کربن دی اکسید و آب تولید می کنند (**آب در دمای اتاق به حالت مایع است**). انرژی زیادی که از سوختن این سوختها تامین می شود باعث شده این سوخت ها تکیه گاهی برای تامین انرژی در صنعت، کشاورزی و زندگی روزانه باشند.

آنتالپی سوختن:

« آنتالپی سوختن هم ارز با آنتالپی واکنشی است که درآن یک مول ماده در اکسیژن کافی بطور کامل بسوزد».

در تعریف آنتالپی سوختن یک ماده, اگر آب تولید شود باید بحالت مایع باشد. مثلا گرمای آزاد شده از واکنش زیر را نمی توان آنتالپی سوختن آن در نظر گرفت. چون آب بحالت گاز تولید شده است

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) + Q$$

عوامل موثر بر آنتالپی سوختن:

۱-هرچه تعداد C بیشتر باشد، آنتالپی سوختن بیشتر است.

۲- اگر تعداد کربن ها یکسان باشد ,هرچه تعداد H بیشتر باشد، آنتالپی سوختن بیشتر است.

۳- در صورتی که تعداد C , H برابر باشد، وجود یک اتم اکسیژن، آنتالپی سوختن را کاهش می دهد.

مثـــال:

ماده	CH_4	C_2H_6	C_2H_4	C_2H_5OH
آنتالپی سوختن	-۸۹۰	-۱۵۶۰	-۱۴۱۰	-۱۳۶۸

سوخـــت ســـبـــز: سوخت هایی هستند که از پسماند های گیاهی مثل سویا، نیشکر و دانه های روغنی حاصل می شوند. این سوخت ها درساختار خود افزون بر C ,H دارای اتم O نیزهستند مانند اتانول C_2H_5OH

تعیین ΔH واکنش ها

گرمای آزاد شده یا جذب شده در واکنش های شیمیایی با دقت بالا قابل اندازه گیری است و یکی از اهداف ترموشیمی است.

- گرمای واکنش هارا به دوروش اندازه گیری می کننـــد: **۱– مســـتقـــیم(عملی)** **۲– غیر مستقیم**

روش مستـــــقیـــــم:

در این روش از دستگاهی به نام **گرماسنج** استفاده می کنند. به عنوان مثال, یک نمونه ساده آن، استفاده از دو لیوان یکبار مصرف (**پلی استایرن**) داخل هم می باشد(**گرما سنج لیوانی**). چون بدنه آن عایق گرما است، می توان برای تعیین ΔH برخی واکنشها (**واکنشهایی که در فاز محلول انجام می شوند**) استفاده کرد.

در اینجا می توان آب یا محلول را داخل گرماسنج ریخته، ودمای آغازرا اندازه می گیریم؛ پس از افزودن ماده دوم, دمای پایانی را نیز اندازه می گیریم.

با استفاده از جرم کل مواد و ظرفیت گرمایی ویژه مخلوط, مقدار گرمای آزاد شده را حساب می کنیم . این گرما هم ارز آنتالپی واکنش است.

روشهای غیر مســـتقیـــم:

ΔH **بسیاری** از واکنش ها را **نمی توان** با استفاده از **گرماسنج** تعیین کرد؛ زیرا برخی از آنها مرحله ای ازیک واکنش پیچیده بوده و برخی نیز به آسانی انجام نمی شوند. به همین دلیل باید از روش غیر مستقیم آن را تعیین کرد.

به عنوان مثال تامین شرایط بهینه برای تهیه متان از گرافیت و گاز هیدروژن بسیار دشوار و پرهزینه است:

$$C\ (\text{گرافیت}) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_4\ (g)$$

واکنش تولید CO از گرافیت و اکسیژن ($C(s)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO(g)$) , تولید هیدرازین(N_2H_4) از گاز نیتروژن و هیدروژن ($N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)$) و همچنین تولید هیدروژن پراکسید(H_2O_2) از هیدروژن و اکسیژن ($H_2(g)+O_2(g)\rightarrow H_2O_2(l)$) نیز قابل کنترل نیست. به همین دلیل برای تعیین ΔH واکنش های مذکور باید از روش های غیرمستقیم استفاده کرد.

دو روش برای تعیین ΔH واکنش ها به روش غیر مستقیم وجود دارد:

۱- استفاده از قانون هـــس **۲- استفاده از میانگین آنتالپی پیوند**

قانون هـــس: بیان می دارد « **اگر معادله واکنشی از جمع دو یا چند معادله شیمیایی بدست آید، ΔH آن واکنش نیز از جمع جبری ΔH آن واکنش ها بدست می آید**».

شرط استفاده از قانون بالا اینست که شرایط انجام همه واکنش ها یکســان باشــد.

واکنش ترموشیمیایی:

اگر واکنشی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (**ترمو**) شیمیایی گویند.

تذکـــر: برای استفاده از قانون هـــس به نکات زیر دقت کنید:

۱- اگر معادله ای برعکس شود، ΔH آن فقط تغییر علامت می دهد:

۱) $A \longrightarrow B$ $\Delta H = -۱۰۰$

۲) $B \longrightarrow A$ $\Delta H = +۱۰۰$

۲- اگر معادله ای در عددی ضرب ویا بر عددی تقسیم شود، ΔH آن نیز در همان عدد ضرب یا برآن عدد تقسیم می شود:

۱) $A \longrightarrow B$ $\Delta H = a$

۲) $۲A \longrightarrow ۲B$ $\Delta H = ۲a$

روش استفاده از قانون هـــس:

در این روش به شما معادله ای مجهول و چند معادله ترموشیمیایی با ΔH معلوم را می دهند و شما با ایجاد تغییراتی در معادلات ترموشیمیایی داده شده, باید کاری کنید که جمع آنها، معادله مجهول شود.

برای تشخیص تغییرات باید به موادی در معادله مجهول توجه کنید که درمعادلات معلوم, **تکراری** نباشند.با استفاده از این مواد می توانید مشخص کنید هرمعادله معلوم چه تغییری می کند.

مثـــال: ΔH واکنش $C_{(\text{گرافیت})} + 2H_2(g) \longrightarrow CH_4(g)$ را به کمک معادلات ترموشیمیایی زیر تعیین کنید؟

۱) $C(s\ ,\ \text{گرافیت}) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g),\ \Delta H_1 = -۳۹۳/۵\,kJ$

۲) $H_2(g) + \frac{۱}{۲}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l),\ \Delta H_2 = -۲۸۶\,kJ$

۳) $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l),\ \Delta H_3 = -۸۹۰\,kJ$

حل: درمعادله مجهول, کربن، هیدروژن و متان را داریم که هر سه به تنهایی در یک معادله آمده اند.

- ✓ C در معادله **اول** آمده است. چون درهر دو معادله (**معلوم ومجهول**) کربن درسمت چپ است و ضریبشان هم یک است، پس معادله اول را بدون تغییر می نویسیم.
- ✓ H_2 در معادله **دوم** آمده است. درمعادله معلوم ومجهول هردو سمت چپ هستند، پس معادله برعکس نمی شوداما باید ضریب هیدروژن در معادله دوم که یک است، تبدیل به ۲ شود (**چون ضریب H_2 در مجهول , ۲ است**).پس باید معادله دوم را در ۲ ضرب می کنیم.
- ✓ CH_4 در معادله سوم آمده: ضریب CH_4 در هردو یکی است اما متان در معادله مجهول سمت راست و در معادله معلوم سمت چپ است. پس معادله سوم را برعکس می کنیم.

نتیجه:

۱) $C(\text{گرافیت}) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H = -۳۹۳/۵KJ$

۴) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ $\quad \Delta H = -۲۸۶ \times ۲ = -۵۷۲KJ$

۵) $CO_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow CH_4(g) + 2O_2(g)$ $\quad \Delta H = +۸۹۰KJ$

$$C(\text{گرافیت}) + ۲H_2(g) \longrightarrow CH_4(g)$$

$$\Delta H = \Delta H_۱ + \Delta H_۴ + \Delta H_۵ = -۳۹۳/۵ - ۵۷۲ + ۸۹۰ = -۷۵/۵KJ$$

مثـــال دوم: با توجه به واکنش های زیر، ΔH واکنش $N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g)$ چند کیلوژول است؟

۱) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2$ $\quad \Delta H_۱ = +۱۴۱KJ$

۲) $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5$ $\quad \Delta H_۲ = -۱۱۰KJ$

۳) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO$ $\quad \Delta H_۳ = +۱۸۰KJ$

- ✓ $N_۲$ (**معادله مجهول**) فقط در معادله ۳ آمده؛ چون جهت هردو یکی است پس معادله ۳ معکوس نمی شودو چون ضریبشان هم یکی است، پس در عددی هم ضرب نمی شود. به عبارتی **معادله سوم بدون تغییر نوشته می شود.**
- ✓ $O_۲$ درهر سه معادله آمده؛ پس گزینه مناسبی درحال حاضر نمی باشد.
- ✓ $N_۲O_۵$ فقط در معادله دوم آمده؛ جهت هردو (**معلوم و مجهول**) یکی است اما باید ضریب $N_۲O_۵$ در معادله دوم که ۲ است، تبدیل به ۱ (**ضریب $N_۲O_۵$ درمعادله مجهول**) شود. پس معادله دوم رابر ۲ تقسیم می کنیم.معادله اول فعلا بلا تکلیف است.برای این کارمعادله دوم وسوم رابا تغییراتشان می نویسیم و مولکولهاییکه حذف می شوند را حذف می کنیم. حال به مولکولی (**هایی**) توجه می کنیم که در معادله مجهول نیامده باشند. آنها به ما می گویند که معادله اول را چه کار کنیم.

درمعادله مجهول نه از NO خبری است نه از NO_2. این یعنی اینکه این دو مولکول حذف شده اند.برای حذف NO باید درمعادله ۴, ۲NO سمت چپ داشته باشیم تا با ۲NO موجود در معادله ۶ حذف شود. با توجه به اینکه در معادله اول ۲NO سمت چپ است، پس لزومی به تغییرمعادله اول نداریم

۴) $2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2$ $\quad \Delta H_۴ = +۱۴۱KJ$

۵) $2NO_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O_5$ $\quad \Delta H_۵ = -۱۱۰ \div ۲ = -۵۵KJ$

۶) $N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO$ $\quad \Delta H_۶ = +۱۸۰KJ$

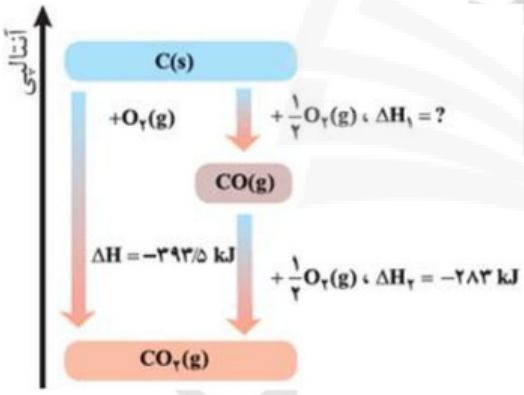
$$N_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O_5(g)$$

$$\Delta H = \Delta H_۴ + \Delta H_۵ + \Delta H_۶ = ۱۴۱ - ۵۵ + ۱۸۰ = ۲۶۶KJ$$

تـــوجه: درهنگام جمع معادلات به حالت های فیزیکی توجه کنید. حالت مایع با حالت گاز یک ماده نه جمع می شود و نه حذف می شود.

مثـــال نـــمودار‌ی:

مطابق نمودار روبرو، ΔHواکنش $CO(g)\rightarrow C(s)+\frac{1}{2}O_2(g)$ را بدست آورید؟



$$\Delta H_۱ + \Delta H_۲ = \Delta H_۳$$

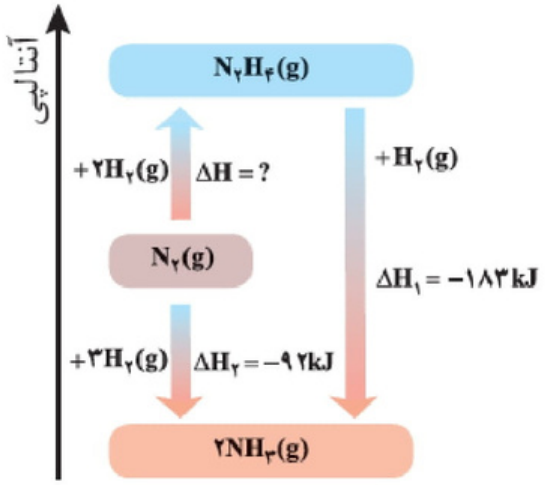
$$\Delta H_۱ = -۳۹۳/۵ - (-۲۸۳)$$

$$= -۱۱۰/۵$$

با توجه به اینکه درصورت سوال, واکنش تبدیل CO به C(s) را خواسته، یعنی باید از پایین به سمت بالا برویم پس واکنش گرماگیر است و ΔH واکنش همان مقدار عددی ۱۱۰/۵ ولی با علامت مثبت می شود.

$$\Delta H = +۱۱۰/۵kj$$

مثـــال ۲: تولید آمونیاک از هیدروژن طی دومرحله است که اول هیدرازین (N_2H_4) تولید می شود و بعدآمونیاک. طبق نمودار روبرو آنتالپی واکنش تولید هیدرازین را بدست آورید؟



$$\Delta H_3 + \Delta H_2 = \Delta H_1$$

$$\Delta H_3 = -183 - (-92)$$

$$= -91KJ$$

باتوجه به اینکه درتولید هیدرازین N_2 به N_2H_4 تبدیل می شود و مطابق نمودار، این تبدیل گرماگیراست(**به سمت بالا می رویم**)، پس مقدار عددی ΔH برابر $+92KJ$ است.

آنتالپی پیـــونـد راهی برای تعیین ΔH واکنش

- دریک واکنش , شماری از پیوندهای اشتراکی موادواکنش دهنده می شکندوشماری پیوند جدید تشکیل می شود و فرآورده ها حاصل می شوند.
- اختلاف انرژی پیوندهای واکنش دهنده ها وفرآورده ها مقدار آنتالپی واکنش را نشان می دهد.
- فرمول زیر برای تعیین ΔH واکنش استفاده کرد

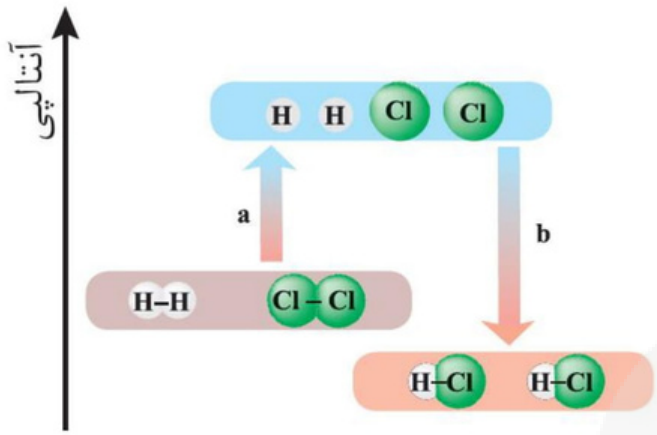
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{پیوند واکنش دهنده ها}} - \sum \Delta H_{\text{پیوند فرآورده ها}}$$

واکنش تشکیل هیدروژن کلرید را در نظر بگیرید:

$$H_2(g) + Cl_2(g) \longrightarrow 2HCl(g)$$

مرحله اول شکستن پیوند و گرماگیر است.

اما مرحله دوم تشکیل پیوند و گرماده است.



$$\Delta H_2 = a - b$$

تـــذکر:

۱– ΔH یک واکنش به راهی که انتخاب می شود وابسته نیست، پس می توان به روش های غیر مستقیم آن را تعیین کرد.

۲- به کاربردن آنتالپی پیوند برای تعیین ΔH واکنش ها برای واکنش هایی مناسب است که همه مواد شرکت کننده گازی باشند. هرچه مولکول ها ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های علمی همخوانی بیشتری دارد

سوالات

۱ بر اثر سوختن کامل ۹ گرم گاز اتن مطابق واکنش زیر ، ۴۲۳KJ گرما تولید می‌شود. آنتالپی سوختن اتن را محاسبه کنید.

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $(C_2H_4 = 30\ g.mol^{-1})$

۲ از سوختن ۱۰ گرم کدام ترکیب آلی زیر گرمای بیشتری آزاد می شود؟ محاسبات لازم را انجام دهید.

ترکیب آلی	متانول (CH_3OH)	استون (C_3H_6O)
آنتالپی سوختن ($KJ.mol^{-1}$)	۷۲۶	۱۷۹۰

۳ ۱۰ گرم سدیم هیدروکسید(NaOH) را در ۹۰ گرم محلول آبی هیدروکلریک اسید $25\ ^{\circ}C$ که در یک گرماسنج لیوانی قرار دارد،وارد می‌کنیم. پس از تمام شدن واکنش دمای محلول به $31/5\ ^{\circ}C$ می‌رسد. با فرض این که گرما با محیط بیرون مبادله نمی شود، ΔH واکنش زیر را محاسبه کنید. (ظرفیت گرمایی ویژه محلول = $4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$)

$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ $(Na = 23\ ,\ H = 1\ ,\ O = 16 : g.mol^{-1})$

۴ اگر آنتالپی سوختن متانول(CH_3OH) برابر $726\ Kj.mol^{-1}$ باشد ارزش سوختی آن را حساب کنید.
(O=۱۶، H=۱ ،C=۱۲)

۵ با توجه به معادله ی واکنش های زیر:

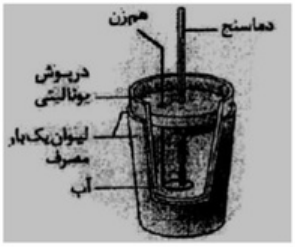
$$۱) C_۳H_{۸(g)} + ۵O_{۲(g)} \rightarrow ۳CO_{۲(g)} + ۴H_۲O_{(g)} \qquad \Delta H_۱ = -۲۰۵۶kJ$$

$$۲) C_۳H_{۸(g)} + ۵O_{۲(g)} \rightarrow ۳CO_{۲(g)} + ۴H_۲O_{(l)} \qquad \Delta H_۲ = -۲۲۲۰kJ$$

آ) تغییر آنتالپی کدام واکنش آنتالپی استاندارد سوختن پروپان را نشان می دهد؟ برای انتخاب خود دلیل بنویسید.

ب) به کمک معادله ی واکنش های بالا و استفاده از قانون هس آنتالپی استاندارد تبخیر آب« $H_۲O_{(l)} \rightarrow H_۲O_{(g)}$ » را محاسبه کنید.

۶ باتوجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید



آ)شکل روبرو چه دستگاهی را نشان می دهد؟

ب) این دستگاه برای چه کاری استفاده می شود؟

پ) گرمای مبادله شده در کدام یک از واکنش های زیر را می توان با این دستگاه اندازه گیری کرد؟چرا؟

$$۱) C(s) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g)$$

$$۲) NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l)$$

ت) هنگام کار با این دستگاه کدام یک از کمیت های داده شده ثابت است؟

a) فشار b) حجم

۷ با استفاده از واکنش‌های ۱ و ۲ ، گرمای واکنش داخل کادر را حساب کنید.

$$۲CO(g) + ۲NO(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + N_۲(g) \quad , \quad \Delta H = ?$$

$$۱) CO(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) \quad , \quad \Delta H = -۲۸۳Kj$$

$$۲) N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g) \quad , \quad \Delta H = +۱۸۱Kj$$

۸ ΔHواکنش مقابل را با توجه به مقادیر داده شده بدست آورید.

$P_4O_{10\,(s)} + 6PCl_{5\,(l)} \longrightarrow 10POCl_{3\,(l)}$

$P_4O_{10\,(s)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow 4H_3PO_{4\,(aq)}$ $\Delta H = -۴۰۰ Kj$

$PCl_{5\,(l)} + 4H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3PO_{4\,(aq)} + 5HCl_{(g)}$ $\Delta H = -۱۳۵ Kj$

$POCl_{3\,(l)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow H_3PO_{4\,(aq)} + 3HCl_{(g)}$ $\Delta H = -۶۵ Kj$

۹ دو نوع اکسید مس مطابق واکنش های زیر از مس تهیه می شود . به کمک اطلاعات داده شده،ΔHواکنش داخل کادر را بدست آورید.

$$Cu_۲O_{(s)} + \frac{۱}{۲} O_{۲(g)} \rightarrow ۲CuO_{(s)} \qquad \Delta H = ? KJ$$

۱) $2Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow Cu_2O_{(s)}$ $\Delta H = -169KJ$

۲) $Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)}$ $\Delta H = -155KJ$

۱۰ با توجه به واکنشهای زیر

۱) $۴NH_۳(g) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۶H_۲O(g) \quad \Delta H = -۱۵۳۱kJ$

۲) $N_۲O(g) + H_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + H_۲O(l) \quad \Delta H = -۳۶۷.۴kJ$

۳) $H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O(l) \quad \Delta H = -۲۸۵.۹kJ$

ΔH واکنش $۲NH_۳(g) + ۳N_۲O(g) \rightarrow ۴N_۲(g) + ۳H_۲O(g)$ برابر چند kJ می باشد؟ نمودار تغییر آنتالپی این واکنش را رسم کنید.

۱۱ معادله های ترموشیمیایی زیر مربوط به سری واکنش هایی است که در کورهٔ بلند ذوب آهن انجام می شود.

۱) $۳Fe_۲O_۳(s) + CO(g) \rightarrow ۲Fe_۳O_۴(s) + CO_۲(g) \quad , \quad \Delta H = -۴۸/۵ \text{ KJ}$

۲) $Fe(s) + CO_۲(g) \rightarrow FeO(s) + CO(g) \quad , \quad \Delta H = -۱۱/۰ \text{ KJ}$

۳) $Fe_۳O_۴(s) + CO(g) \rightarrow ۳FeO(s) + CO_۲(g) \quad , \quad \Delta H = ۲۲/۰ \text{ KJ}$

با استفاده از این معادله های ترموشیمیایی, ΔH واکنش زیر را که واکنش اصلی در کورهٔ ذوب آهن تلقی می شود, محاسبه کنید.

$Fe_۲O_۳(s) + ۳ CO(g) \rightarrow ۲ Fe(s) + ۳ CO_۲(g) \quad , \quad \Delta H = ?$

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

$C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \longrightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$

۱) $C_6H_4O_2(aq) + H_2(g) \longrightarrow C_6H_6O_2(aq)$; $\Delta H_1^o = -177KJ$

۲) $2H_2O_2(aq) \longrightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$; $\Delta H_2^o = -190KJ$

۳) $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H_3^o = -572KJ$

۱۳ با استفاده از قانون هس و به کمک واکنش های ۱،۲،۳ تغییر آنتالپی (ΔH^o) واکنش ۴ را به دست آورید.

۱) $4H_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 4H_2O(l)$ $\Delta H_1 = -1144KJ$

۲) $C_3H_4(g) + 4O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H_2 = -1937KJ$

۳) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ $\Delta H_3 = -2220KJ$

۴) $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \longrightarrow C_3H_8(g)$ $\Delta H_4 = ?$

۱۴ دی بوران (B_2H_6) یک هیدرید بور بسیار واکنش پذیر است که می تواند با اکسیژن هوا بسوزد:

$$2B(s) + 3H_2(g) \longrightarrow B_2H_6(g) \quad ; \Delta H = ?$$

به کمک آنتالپی واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش داخل کادر را محاسبه کنید.

۱) $2B(s) + \frac{3}{2} O_2(g) \longrightarrow B_2O_3(s)$; $\Delta H_1 = -1273KJ$

۲) $B_2H_6(g) + 3O_2(g) \longrightarrow B_2O_3(s) + 3H_2O(g)$; $\Delta H_2 = -2035KJ$

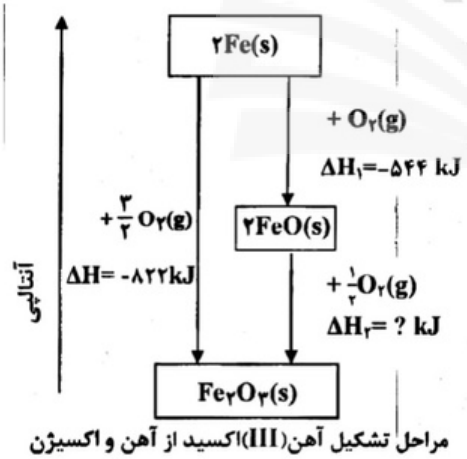
۳) $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$; $\Delta H_3 = -286KJ$

۴) $H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g)$; $\Delta H_4 = 44KJ$

۱۵ با توجه به شکل زیر که مراحل تشکیل آهن(III) اکسید را از آهن و اکسیژن نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

آ) آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید.

$$Fe(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow FeO(s)$$



مراحل تشکیل آهن(III)اکسید از آهن و اکسیژن

ب) مقدار ΔH_2 را حساب کنید.

پ) آهن(III) اکسید پایدارتر است یا آهن(II) اکسید ؟ دلیل بنویسید.

۱۶ انرژی پیوند (O – O) در مولکول هیدروژن پراکسید (H – O – O – H) را محاسبه کنید.

$$H-O-O-H\,(g) \longrightarrow ۲O(g) + ۲H(g) \quad \Delta H = ۱۱۳۳KJ$$

$$H-O-H\,(g) \longrightarrow O(g) + ۲H(g) \quad \Delta H = ۹۲۰KJ$$

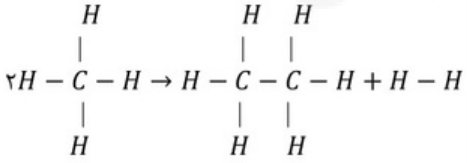
۱۷ با استفاده از جدول داده شده ، مقدار آنتالپی پیوند O-H را به دست آورید.

پیوند	O=O	C-H	C=O	C=C	O-O
آنتالپی پیوند kJ/mol	۴۹۵	۴۱۵	۷۹۹	۶۱۴	۳۹۱

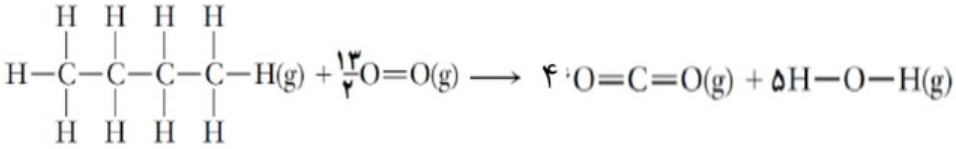
$$CH_۲CH_۲ + ۳\,O_۲ \longrightarrow ۲\,CO_۲ + ۲\,H_۲O + ۱۳۲۸\,KJ$$

۱۸ با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها، ΔH (آنتالپی) واکنش زیر را بدست آورید:

پیوند	میانگین آنتالپی پیوند KJ/mol
H-H	۴۳۶
C-H	۴۱۵
C-C	۳۴۸

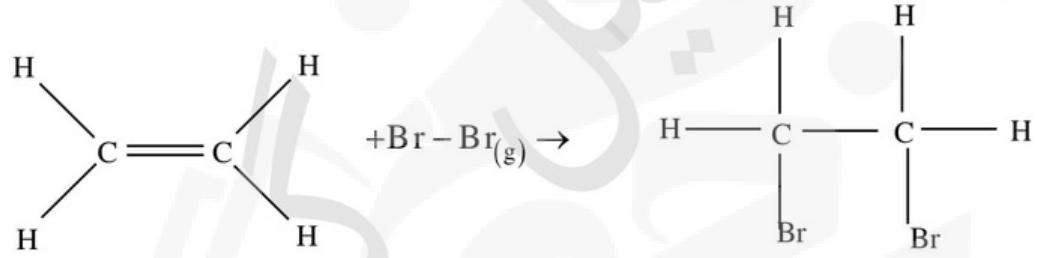


۱۹ آنتالپی واکنش زیر را با استفاده از آنتالپی های پیوند داده شده در جدول زیر محاسبه کنید



پیوند	C-C	C-H	O=O	O-H	C=O
آنتالپی پیوند(KJ/mol)	۳۴۸	۴۱۵	۴۹۵	۴۶۳	۸۰۵

۲۰ با توجه به جدول داده شده ΔH واکنش زیر را محاسبه کنید.



پیوند	C – H	C – C	C = C	Br – Br	C – Br
میانگین آنتالپی پیوند $kj.mol^{-1}$	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۴	۱۹۳	۲۷۶

تست

۱ - چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

آ) واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ گرماده بوده و علامت Q در سمت راست معادله قرار دارد.

ب) بر اثر تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی بیش از ۵۰۰kJ کاهش می‌یابد.

پ) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول‌های آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌دهد.

ت) معادلهٔ سوختن کامل متانول در دمای اتاق به صورت $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$ می‌باشد.

ث) به موادی که فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (تک پار) می‌گویند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۲ - چه تعداد از موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ $(C=12, H=1, O=16 : \frac{g}{mol})$

«در اثر سوختن یک مول . . . گرمای بیشتری نسبت به سوختن یک مول . . . آزاد می‌شود.»

الف) اتان – اتن ب) پروپین – پروپن پ) اتانول – اتین ت) اتانول – اتان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳ با سوزاندن ۰/۱kg اتین، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

ΔH سوختن (اتین) $= -1300 kJ.mol^{-1}$

۱) ۱۳۰۰ ۲) ۵۰۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۷۵۰

۴ ۱- اگر آنتالپی سوختن متان، گرافیت و هیدروژن در دمای $25^\circ C$ به ترتیب برابر ۸۹۰-، ۳۹۳/۵- و ۲۸۶- کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟

۱) ۷۵/۵- ۲) ۱۵۱- ۳) ۷۵/۵ ۴) ۱۵۱

۵ - با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$$I)\ 2C_2H_6(g)+7O_2(g)\xrightarrow{25^\circ C}4CO_2(g)+6H_2O(l)+3120kJ$$

$$II)\ C_2H_5OH(g)+3O_2(g)\xrightarrow{25^\circ C}2CO_2(g)+3H_2O(l)+1368kJ$$

آ) ارزش سوختی اتانول از ارزش سوختی اتان، بیش‌تر است.

ب) سوختن کامل ۱ مول اتان نسبت به ۱ مول اتانول، اکسیژن بیشتری لازم دارد.

پ) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک گرم اتانول کمتر از سوختن یک گرم اتان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۶ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد قانون هس درست است؟

الف) یکی از روش‌های غیرمستقیم برای تعیین ΔH واکنش‌هاست.

ب) نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش در فشار ثابت تنها به مسیر انجام آن وابسته است.

پ) ΔH هر واکنش چند مرحله‌ای را می‌توان از مجموع ΔH تمام مراحل آن محاسبه کرد.

ت) قانون هس زمانی معتبر است که شرایط انجام همهٔ واکنش‌ها یکسان باشد.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۴

۷ - کدام گزینه نادرست است؟

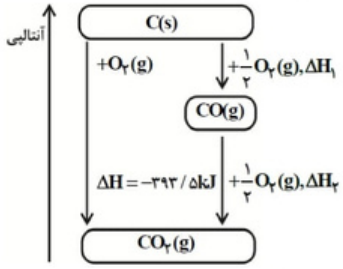
۱) برای تعیین آنتالپی واکنش به روش مستقیم، از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می‌شود.

۲) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش مستقیم اندازه‌گیری کرد.

۳) اگر معادلهٔ واکنشی را بتوان از جمع معادلهٔ دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

۴) هیدروژن پراکسید با نام تجاری آب اکسیژنه را می‌توان از طریق واکنش $H_2(g)+O_2(g)\rightarrow H_2O_2(l)$ تهیه کرد.

۸ ۱/- نمودار زیر مربوط به مجموعه‌ای از دو واکنش پی در پی واکنش سوختن کامل گرافیت است . مطابق با این نمودار کدام عبارت‌ها درست است؟ $(C=12g.mol^{-1})$



آ) ΔH واکنش تولید گاز CO را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

ب) اگر ΔH واکنش تولید گاز کربن دی اکسید از گازهای کربن مونوکسید و اکسیژن برابر با ۲۸۳- کیلو ژول باشد، ΔH واکنش تولید گاز کربن مونوکسید برابر با $-110/5kJ$ است.

پ) گرمای حاصل از سوختن کامل گرافیت و تولید گاز CO_2 قابل اندازه‌گیری است به طوری که ۳۹۳۵ ژول گرما از سوختن ۱۲۰ گرم گرافیت آزاد می‌شود.

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

۹ با توجه به واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش $\frac{1}{2}N_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)+\frac{1}{2}Cl_2(g)\rightarrow NOCl(g)$ چقدر است؟

۱) $N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g)$ $\Delta H = +۱۸۰/۶KJ$

۲) $NOCl(g)\rightarrow NO(g)+\frac{1}{2}Cl_2(g)$ $\Delta H = +۳۸/۶KJ$

۱) +۵۱/۷ ۲) +۷۱ ۳) +۱۰۳/۴ ۴) +۱۴۲

۱۰ مطابق معادلات زیربگویید برای تولید یک مول نیتریک اسید طبق معادله $NH_3(g)+2O_2(g)\rightarrow HNO_3(aq)+H_2O(l)$ چند کیلوژول گرما مبادله می شود؟

۱) $4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(l)$ $\Delta H = a\ KJ$

۲) $2HNO_3(aq)+NO(g)\rightarrow 3NO_2(g)+H_2O(l)$ $\Delta H = b\ KJ$

۳) $2NO_2(g)\rightarrow O_2(g)+2NO(g)$ $\Delta H = c\ KJ$

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

۱۱ ۲۰- هیدرازین با فرمول شیمیایی N_2H_4 ماده‌ای پر انرژی است که برای سوخت موشک استفاده می‌شود. با استفاده از واکنش‌های زیر آنتالپی واکنش تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده‌اش که به صورت $N_2(g)+2H_2(g)\rightarrow N_2H_4(g)$ می‌باشد، چند کیلو ژول است؟

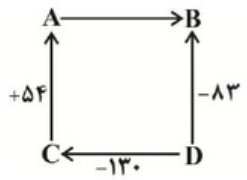
I) $N_2H_4(g)\rightarrow 2N(g)+4H(g)$ $\Delta H_1 = ۱۷۲۷kJ$

II) $N_2(g)\rightarrow 2N(g)$ $\Delta H_2 = ۹۴۵kJ$

III) $H_2(g)\rightarrow 2H(g)$ $\Delta H_3 = ۴۳۶kJ$

۱) ۹۰ ۲) ۱۱۵ ۳) -۹۰ ۴) -۱۱۵

۱۲ ۲- ΔH واکنش $A \rightarrow B$ به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست. با توجه به مسیرهای نشان داده شده، ΔH آن کدام است؟ (تمامی اعداد با واحد kJ هستند.)



۱) +۱۰۱
۲) +۷
۳) −۷
۴) −۱۰۱

۱۳ - با توجه به ΔH واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2B(s)+3H_2(g) \rightarrow B_2H_6(g)$ کدام است؟

$2B(s)+\frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s) \quad \Delta H_1 = A$

$B_2H_6(g)+3O_2(g) \rightarrow B_2O_3(s)+3H_2O(g) \quad \Delta H_2 = B$

$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta H_3 = C$

$H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H_4 = D$

۱) $A-B+C+3D$
۲) $A-B+3C+3D$
۳) $A+B-C+D$
۴) $A+B+3C-D$

۱۴ - با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش $Ca(s)+C(s)+\frac{3}{2}O_2(g) \longrightarrow CaCO_3(s)$ برابر چند $kJ.mol^{-1}$ است؟

$2CaO(s) \rightarrow 2Ca(s)+O_2(g) \quad , \quad \Delta H = +1270kJ$

$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s)+CO_2(g) \quad , \quad \Delta H = +180kJ$

$C(s)+O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad , \quad \Delta H = -393kJ$

۱) -۱۴۸۳
۲) -۱۲۰۸
۳) -۱۱۱۸
۴) -۶۹۷

۱۵ - با توجه به اطلاعات داده شده، آنتالپی واکنش: $C_2H_5OH(g) \rightarrow C_2H_4(g) + H_2O(g)$ کدام است؟

I) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = -1410 kJ.mol^{-1}$

II) $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$ $\Delta H = -1368 kJ.mol^{-1}$

III) $H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g)$ $\Delta H = 44/1 kJ.mol^{-1}$

IV) $C_2H_5OH(l) \rightarrow C_2H_5OH(g)$ $\Delta H = 38/6 kJ.mol^{-1}$

۱) $+47/5 kJ$ ۲) $-47/5 kJ$ ۳) $+42 kJ$ ۴) $-42 kJ$

تستهای کنکور

۱ ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2HCN(g) + 6H_2O(I)$ ، برابر چند کیلو ژول است؟

(آنتالپی پیوندهای $O = O$، $C \equiv N$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $O - H$، $C - H$ و $N - H$، $C - C$ به ترتیب برابر ۴۹۵، ۸۸۰، ۴۶۳، ۴۱۴ و ۳۹۰ کیلوژول بر مول است.)

۱) -۹۱۰ ۲) -۹۱۶ ۳) -۱۰۰۷ ۴) -۱۰۱۷

ریاضی ۹۹

۲ کدام مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) ظرفیت گرمایی هر نمونه ماده، برعکس ظرفیت گرمایی ویژهٔ آن، به جرم آن وابسته است.

ب) دمای یک نمونه از ماده، معیاری از میزان گرمی (میانگین انرژی جنبشی ذرات سازندهٔ) آن است.

پ) علت دشوار بودن انجام واکنش: $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2O(g) \rightarrow CH_4(g)$، گرماگیر بودن آن است.

ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانهٔ واکنش با محیط داد و ستد (مبادله) می‌کند.

۱) آ، ب ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) پ، ت

ریاضی ۹۹ خ

۳

باتوجه به واکنش‌های زیر:

$SOCl_2(l) + H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + 2HCl(g) \quad , \quad \Delta H = +11kJ$

$P_2(s) + 6Cl_2(g) \rightarrow 4PCl_3(g) \quad , \quad \Delta H = -1224kJ$

$2PCl_3(l) + O_2(g) \rightarrow 2POCl_3(S) \quad , \quad \Delta H = -650kJ$

$4HCl(g) + O_2(g) \rightarrow 2Cl_2(g) + 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H = -202kJ$

به ازای تشکیل ۰/۱ مول $POCl_3(l)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

$P_4(s) + 4SO_2(g) + 10Cl_2(g) \rightarrow 4SOCl_2(l) + 4POCl_3(l)$

۱) ۵۲/۸ ۲) ۵۴/۱ ۳) ۶۲/۴ ۴) ۶۴/۲

تجربی ۹۹

۴

اگر آنتالپی پیوند $H-H$ ، $N-H$ ، $N-N$ و $N\equiv N$ با یکای کیلوژول بر مول ، به‌ترتیب برابر ۴۳۲، ۳۸۹، ۱۵۹ و ۹۴۱ باشد، مطابق واکنش : $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow H_2N-NH_2(g)$، به ازای مصرف $3/01\times10^{25}$ مولکول هیدروژن، چند کیلوژول انرژی جذب می‌شود؟

۱) ۱۲۰۰ ۲) ۲۴۰۰ ۳) ۳۶۰۰ ۴) ۴۸۰۰

ریاضی ۹۹ خ

۵ با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:

$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H^\circ = -572KJ$

$2H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O_2(aq) \quad , \quad \Delta H^\circ = +190KJ$

$C_6H_6O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + H_2(g) \quad , \quad \Delta H^\circ = +116KJ$

ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq) + 2H_2O(l)$، برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید جامد با ۵۰ کیلوژول انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $(C = 12 , O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۲/۸ ، -۲۵۴ ۲) ۴۵/۳ ، -۲۵۴

۳) ۵۸/۳ ، -۲۶۵ ۴) ۶۲/۸ ، -۲۶۵

تجربی ۹۹ خ

۶ برای بالا بردن دمای یک قطعهٔ مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۵°C به ۲۲۵°C، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به‌تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژهٔ مس را برابر $0/39 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ در نظر بگیرید، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1 , C = 12 : g.mol^{-1})$

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) \quad , \quad \Delta H^\circ = -890KJ$

۱) ۲/۵ ، ۱۹۵ ۲) ۳/۵ ، ۱۹۵

۳) ۲۵ ، ۱۹۵۰ ۴) ۳۵ ، ۱۹۵۰

تجربی ۹۹ خ

۷ اگر از سوختن کامل ۰/۰۲ مول بنزن، ۶۴KJ و از سوختن کامل ۰/۱ مول اتانول، ۱۳۸KJ گرما تولید شود، ارزش سوختی بنزن ، به‌تقریب چند برابر ارزش سوختی اتانول است و از سوختن این مقدار بنزن، چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $g.mol^{-1}$:H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶)

۱) ۱/۲۵ ، ۰/۱۲ ۲) ۱/۳۷ ، ۰/۱۵

۳) ۱/۲۵ ، ۰/۱۵ ۴) ۱/۳۷ ، ۰/۱۲

ریاضی۹۹ خ

۸ باتوجه به واکنش‌های گرما شیمیایی زیر:

$(I) CS_2(I) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + SO_2(g)$, $\Delta H = -۱۰۷۵\ kJ$

$(II) NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(I)$, $\Delta H = -۱۵۳۰\ kJ$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود)

گرمای سوختن هر گرم آمونیاک با گرمای سوختن چند گرم کربن دی سولفید برابر است و از سوختن هر مول آمونیاک در واکنش (II)، چند مول گاز تولید می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, S = ۳۲ : g.mol^{-1}$)

۱) ۱ , ۱/۵۹ ۲) ۲ , ۲/۱۹

۳) ۰/۵ , ۱/۵۹ ۴) ۲/۲۵ , ۲/۱۹

ریاضی۹۹

۹ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) اندازه گیری انتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان پذیر نیست.

ب) تامین شرایط بهینه، برای تهیهٔ متان از هیدروژن و کربن، آسان است.

پ) واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.

ت) محاسبهٔ گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به دشواری انجام می‌شوند، بر پایه قانون هس، امکان پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

ریاضی۹۸ خارج

۱۰ با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ چند کیلوژول است؟

a) $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$; $\Delta H = -3120$ kJ

b) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$; $\Delta H = -890$ kJ

c) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$; $\Delta H = -572$ kJ

۱) +۳۵۲ ۲) +۶۶

۳) -۶۶ ۴) -۳۵۲

تجربی۹۸

۱۱ با توجه به واکنش‌های زیر با حل شدن ۰/۱ مول از $BaO(s)$ در ۲۰۰g آب با دمای $25^\circ C$ و دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادلهٔ: $BaO(s)+H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s)+H_2O(l)$

a) $BaSO_4(s) \rightarrow BaO(s) + SO_3(g)$; $\Delta H = +213$ kJ

b) $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$; $\Delta H = -78$ kJ

دمای نهایی آب، به تقریب به چند درجه سلیوس می‌رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط صرف تغییر دمای آب شده است؛ $c_{H_2O} = 4/2\ J.g^{-1}.K^{-1}$)

۱) ۱۶ ۲) ۱۹ ۳) ۳۱ ۴) ۴۱

تجربی۹۸ خارج

۱۲ اگر انرژی پیوندهای $C-H$ ، $C-C$ ، $C=C$ ، $Br-Br$ و $C-Br$، بر حسب کیلو ژول بر مول به ترتیب برابر با ۴۱۲، ۳۵۰، ۶۱۲، ۱۹۳ و ۲۷۶ باشد، ΔH° واکنش: $C_2H_4(g) + Br_2(l) \rightarrow C_2H_4Br_2(l)$، برابر چند kJ است؟

۱) -۸۱ ۲) -۸۶ ۳) -۹۳ ۴) -۹۷

۹۸ تجربی

۱۳ با توجه به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنش زیر، چند کیلوژول است؟

پیوند	O-H	C-O	C-H	H-H	C≡O
انرژی $KJ.mol^{-1}$	۴۶۴	۳۵۱	۴۱۴	۴۳۶	۱۰۷۵

$CO(g) + 2H_2(l) \rightarrow CH_3OH(g)$

۱) -۲۱۰ ۲) -۱۸۰

۳) -۱۱۰ ۴) -۸۰

ریاضی۹۸

۱۴ ΔH واکنش پلیمر شدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟

$$nCH_2=CH_2 \rightarrow \left+CH_2-CH_2+\right_n$$

(انرژی پیوندهای C=C ، C-H و C-C به ترتیب برابر ۶۱۲ ، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلو ژول بر مول است.)

۱) +۲۶۴ ۲) +۸۴

۳) -۸۴ ۴) -۲۶۴

تجربی۹۸

۱۵ با توجه به انتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و ΔH این واکنش چند کیلوژول است؟

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \rightarrow \text{(cyclohexane)} + H_2 \quad ;$$

پیوند	C-C	C-H	H-H
انرژی $KJ.mol^{-1}$	۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶

۱)هگزان، ۴۰-
۲)سیکلوهگزان، ۴۰-
۳)هگزان، ۴۰+
۴)سیکلوهگزان، ۴۰+

ریاضی۹۸ خارج

۱۶ با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟

$(P = ۳۱ : g.mol^{-1})$

a) $P_4(s) + 6Cl_2(g) \rightarrow 4PCl_3(g)$, $\Delta H = -۱۱۴۸\ kJ$

b) $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2$, $\Delta H = +۱۱۶\ kJ$

۱) ۱۳ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷/۵ ۴) ۲۱/۵

تجربی۹۳

۱۷ با توجه به واکنش‌های روبه‌رو،

$$2N_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 2N_2(g), \Delta H = a\ kJ$$
$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g), \Delta H = b\ kJ$$
$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g), \Delta H = c\ kJ$$

ΔH واکنش: $N_2O(g) + NO_2(g) \rightarrow 3NO(g)$، برابر چند کیلو ژول است؟

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

۹۰ ریاضی

سایت بخــون
همیشه رایگان

- گام به گام
- فیلم آموزشی
- نمونه سوال
- مشاوره
- جزوه
- برنامه‌ریزی

کلیک کنید

www.bekhun.com