اگرچه نیت خوبی است زیستن ...
اما خوشا که دست به تصمیم بهتری بزنیم !

www.konkursara.com
۰۲۱۵۵۷۵۶۵۰۰

دانلود بهترین جزوات در

کنکورسرا

کنکورسرا

مرجع تخصصی قبولی آزمون فرهنگیان و آزمون استخدامی آموزش و پرورش

www.konkursara.com

این فایل متعلق به کنکورسرا می باشد. هر گونه استفاده غیر مجاز از آن شرعا حرام و غیر اخلاقی است.

فصل ۲ در پی غذای سالم

فَلیَنظُر الإنسَانُ الی طَعَامِهِ . (سوره عبس، آیه ۲۴) انسان باید به غذای خویش(و آفرینش آن)بنگرد

دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می دانند .

انرژی از راه های گوناگون با ماده ارتباط دارد؛ آن چنان که کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند .

غذا همواره نقش محوری در رشد، تندرستی و زندگی انسان داشته است .بررسی ها نشان می دهد که نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تهیه وعده های غذایی می کردند؛ آن چنان که در طول روز اغلب در جست وجوی غذا و جمع آوری دانه های خوراکی بودند .آنها به تدریج یاد گرفتند که دانه ها را بکارند و فراورده ها را درو کنند .فرایندی که نخستین انقلاب در کشاورزی بود و باعث شد انسان ها حبوبات، غلات و ... را به مقدار زیادی تولید کنند

سرانهٔ مصرف مادهٔ غذایی: مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گسترهٔ زمانی معین نشان می دهد.

خوراکی	سرانه مصرف (kg)	
	جهان	ایران
نان	۲۵	۱۱۵
برنج	۲۲	۳۷
حبوبات	۲۲	۱۲
سبزیجات	۱۳۰	۱۰۰
میوه	۱۴۵	۹۵
گوشت قرمز	۳۷	۱۹
ماهی	۱۹	۹
تخم مرغ	۲۴	۹
شیر	۳۰۰	۹۰
شکر	۵	۳۰
نمک خوراکی	۳	۶
روغن	۱۴	۱۹

خود را بیازمایید:

جدول روبه رو، سرانهٔ مصرف سالانه برخی مواد خوراکی را نشان می دهد.

با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

الف) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است. مصرف بی رویهٔ کدام مواد در گسترش این بیماری نقش دارد؟

ب) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است. چه پیشنهادهایی برای گنجاندن آنها در برنامهٔ غذایی خانواده خود دارید؟

پ) شیر و فراورده های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه برمصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند. اگر شما یک مدیر تصمیم گیرنده در کشور باشید، چه راهکارهایی برای افزایش مصرف آنهاارائه می کنید؟

ت) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس و ... در برنامهٔ غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی هستند.

نقش غذا در بدن چیست ؟

۱-مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه ها، ارسال پیام های عصبی، جابه جایی یون ها و مولکول ها از دیوارهٔ هر یاخته را تأمین می کند.

۲-غذا همچنین مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش های گوناگون بدن مانند سلول های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه ها، آنزیم ها و ... را فراهم می کند.

همهٔ این فرایندهاوابسته به انجام واکنش های شیمیایی هستند که هر یک آهنگ ویژه ای دارند؛ واکنش هایی که دمای بدن را نیز کنترل و تنظیم می کنند. غذا به عنوان معجونی از مواد شیمیایی، محتوی ذره های گوناگون است. بخش عمدهٔ این اتم ها، مولکول ها و یون های موجود در بدن شما از غذایی که می خورید، تأمین می شود.

یکی از راه های آزادشدن انرژی مواد، سوزاندن آنهاست:

سوخت هایی مانند گاز شهری، بنزین، الکل و زغال هنگام سوختن انرژی آزاد میکنند و این انرژی برای گرم کردن خانه، پخت و پز و نیز به حرکت درآوردن خودروها مصرف می شود

.همچنین مواد غذایی مانند ماکارونی و گردو نیز هنگام سوختن، انرژی آزاد میکنند

هر مادهٔ غذایی انرژی دارد و میزان انرژی آن به جرمی بستگی دارد که می سوزد، انرژی ای که می تواند باعث تغییر دما شود.

دمای یک ماده از چه خبر می دهد؟

۱-دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می دهد.

با اینکه ذره های سازندهٔ یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان بوده و پیوسته در جنب وجوش هستند اما میزان جنبش ذره ها متفاوت از یکدیگر است، به طوری که جنبش های نامنظم ذره ها در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است .همچنین هر چه دما بالاتر باشد، جنبش های نامنظم ذره های آن شدیدتر است.

برای نمونه این جنبش ها در آب گرم شدیدتر از آب سرد است.

۲- دمای یک ماده، معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازندهٔ آن است

هر چه دمای ماده بالاتر باشد،میانگین **تندی (سرعت)** و میانگین انرژی **جنبشی** ذره های سازندهٔ آن بیشتر است.

انرژی گرمایی: مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده ی یک نمونه ماده، هم ارز با **انرژی گرمایی است.**

انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد. انرژی گرمایی با دما رابطه مستقیم و با جرم ماده رابطه عکس دارد.

تذکر : ارزش دمایی «$^{\circ}C$ ۱» برابر با «K ۱» است؛ از این رو، در فرایند هایی که دما تغییر می کند، $\Delta T=\Delta\theta$ خواهد بود.

یکای رایج دما، درجه سلسیوس $^{\circ}C$ در حالی که یکای دما در SI ،کلوین K است

نماد دما برحسب سلسیوس، θ و نماد دما برحسب کلوین، T است.

با هم بیندیشیم:

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

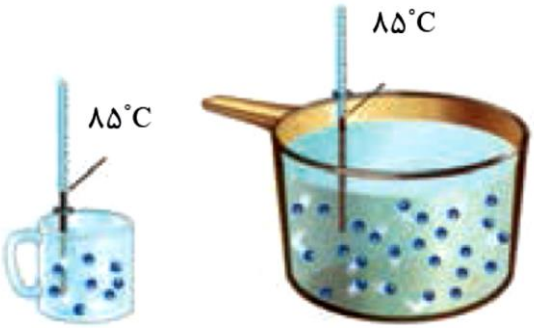
A

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

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

پ) اگر مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک نمونه ماده، هم‌ارز با **انرژی گرمایی**[۳] آن باشد، انرژی گرمایی $\frac{A}{B}$ بیشتر بوده زیرا $\frac{\text{شمار مولکول‌های}}{\text{دمای}}$ آن بیشتر است.

۲ـ با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.



A B

آ) میانگین تندی مولکول‌های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.

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

•بوی غذای گرم آسان تر و سریع تر از غذای سرد به مشام می رسد.چرا؟

تجربهٔ تفاوت دما و گرما تهیهٔ غذای آب پز :

در نظر بگیرید که دو ظرف فلزی یکسان در دمای اتاق یکی محتوی ۲۰۰ گرم آب برسانید و دیگری محتوی ۲۰۰ گرم روغن زیتون است .اگر با گرما دادن، دمای هر یک را به و هم زمان محتویات تخم مرغی را به آرامی به هر یک بیفزایید با پدیدهٔ جالبی روبه رو خواهید شد.

ظرفیت گرمایی : هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازهٔ یک درجهٔ سلسیوس است.

ظـرفیت گـرمایی ویـژه (C) : مقدار گرمایی است که برای افزایش دمای ..... ماده به اندازه .....است.

رابطهٔ میان ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه یک ماده: $\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم جسم}} = \frac{\text{مقدار گرمای مبادله شده}}{\text{تغییر دما} \times \text{جرم جسم}}$

ظرفیت گرمایی یک ماده به چه عواملی بستگی دارد؟

ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد. در حالی که گرمای ویژه در این شرایط، تنها به نوع ماده وابسته است.

مقایسهٔ ظرفیت گرمایی آب و روغن زیتون :

اگر به جرم یکسانی از آب و روغن زیتون گرما بدهیم دمایآب..... تر افزایش می یابد این نشان می دهد ظرفیت گرمایی آب نسبت به روغن ..... تر است.

گرمای ویژهٔ برخی مواد خالص را در دما و فشار اتاق

ماده	گرمای ویژه ($J g^{-1} K^{-1}$)	ماده	گرمای ویژه ($J g^{-1} K^{-1}$)
آب	۴/۱۸۴	آلومینیم	۰/۹۰۰
سدیم کلرید	۰/۸۵۰	نقره	۰/۲۳۶
اتانول	۲/۴۳۰	طلا	۰/۱۲۸
کربن دی‌اکسید	۰/۸۴۰	اکسیژن	۰/۹۲۰

با هم بیندیشیم

با توجه به شکل‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۲۰۰ g آب (۲۵°C) $\xrightarrow{۴۱۸۰۰J}$ ۲۰۰ g آب (۷۵°C)

۲۰۰ g روغن زیتون (۲۵°C) $\xrightarrow{۱۹۷۰۰J}$ ۲۰۰ g روغن زیتون (۷۵°C)

آ) توضیح دهید چرا تخم‌مرغ در آب می پزد اما در روغن زیتون تغییر محسوسی نمی کند؟

خود را بیازمایید

۱ـ یک استکان چای با دمای ۹۰ °C درون اتاقی با دمای ۲۵ °C قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می کند؟ چرا؟

۲ـ با خط زدن واژهٔ نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

نکتـه : هنگامی که به جرم های برابر از دو ماده ی متفاوت در فشار ثابت، گرمای یکسانی داده می شود، ماده ای که ظرفیت گرمایی ویژه ی بیشتری دارد، تغییر دمای کمتری خواهد داشت؛ به دیگر سخن ماده ای که ظرفیت گرمایی کمتری دارد با گرم کردن سریع تر داغ شده و دمایش بیشتر افزایش می یابد

ریاضـی ۸۷ : اگر ظرفیت گرمایی A , B , C , Dبر حسب $\frac{j}{g.^{\circ}C}$به ترتیب از راست به چپ برابر ۰/۹و ۴/۲ و ۰/۵ و۲/۴ باشد و به جرم یکسانی از آنها مقدار مساوی گرما دهیم ، ترتیب افزایش دمای آنها کدام است ؟

۱) A<C<B<D ۲) B<D<A<C ۳) C<A<D<B ۴) D<B<C<A

نکتـه : اگرجرم دو ماده را نداشته باشیم فقط با دانستن ظرفیت گرمایی(نه ظرفیت گرمایی ویژه) آن ها می توان به افزایش دمای آن ها پی برد.

تسـت : اگر به دو ماده آلومینیم و آهن به مقدار مساوی گرما دهیم افزایش دمای ماده ای کم تر است که ظرفیت .....دارد.

۱) گرمایی ویژه کم تر ۲) گرمایی بیشتر ۳) گرمایی کم تر ۴) گرمایی ویژه بیش تر

تمرین های دوره ای

تست:

.با توجه به شکل زیر اگر دمای دو ظرف یکسان باشد، کدام گزینه صحیح است؟(در هر دو ظرف یک ماده وجود دارد.)

۱) ظرفیت گرمایی دو ظرف یکسان است.

۲) میانگین سرعت حرکت مولکول‌ها در ظرف ۲ بیش‌تر از ظرف ۱ است.

۳) برای افزایش دمای دو ظرف به یک اندازه، ظرف شماره‌ی ۲ به انرژی بیش‌تری نیاز دارد.

۴) اندازه‌ی انرژی درونی دو ظرف یکسان است.

تســت : به ۲۲۰ گرم آهن ۱۷۶۰ ژول گرما می دهیم تا دمای آن از $25\ ^\circ C$ به $45\ ^\circ C$ برسد ظرفیت یابد ظرفیت گرمایی ویژه کدام است ؟۱) ۰/۴ ۲) ۰./۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۵

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + ۸۹۰\ Kj$$

ماده	آب	هلیم	آمونیاک	آهن
ظرفیت گرمایی ویژه $(J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1})$	۴/۲	۵/۲	۲/۰	۰/۴۵

المپیاد مرحله دوم ۹۳ : وقتی ۱۰۰گرم نقره با دمای $40^{\circ}C$را در ۶۰ گرم آب با دمای$^{\circ}C$ ۱۰ قرار می د هیم ، دمای تعادل برابر با $^{\circ}C$ ۱۲/۶می شود. ظرفیت گرمای ویژه نقره بر حسب $j.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ کدام است ؟ (از اتلاف هر گونه گرما صرف نظر می شود. ظرفیت گرمای ویژه آب برابر با $j.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ۴/۲ است)

۱) ۰/۲۳۸ ۲) ۰/۱۱۹ ۳) ۰/۰۸۸ ۴) ۰/۰۵۶۹

تمرین دوره ای : ۵ـ از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، ۱۵/۲۴ kJ گرما آزاد می‌شود.

$$۲Al(s) + Fe_۲O_۳(s) \rightarrow Al_۲O_۳(s) + ۲Fe(l)$$

آ) این مقدار گرما، دمای صدگرم آب خالص را چند درجهٔ سلسیوس افزایش می‌دهد؟

ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید.

ریاضی ۹۴ : ΔH واکنش حل شدن کلسیم کلرید ($M = 111 g.mol^{-1}$) در آب، برابر $-35 kJ.mol^{-1}$ است. برای گرم کردن ۲۵۰ گرم آب از دمای $25^\circ C$ تا دمای $45^\circ C$ چند گرم از آن باید در آب حل شود؟ ($c_{آب} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$، از گرمای جذب شده به وسیلهٔ کلسیم کلرید صرف‌نظر شود.)

۱) ۴۴/۴ ۲) ۶۶/۶ ۳) ۸۳/۲۵ ۴) ۱۴۹/۸۵

گاج ۹۳ :

با توجه به واکنش $2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2SO_2(g) + 2H_2O(l)\ ,\ \Delta H = -1071 kJ$، گرمای آزاد شده از سوختن چند گـرم هیـدروژن سولفید، می‌تواند دمای ۲۰ گرم آب را از $28^\circ C$ به $43^\circ C$ برساند؟ ($H=1, S=32 : g.mol^{-1}$, $c_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

۱) ۰/۱۶
۲) ۰/۱۲
۳) ۰/۰۸
۴) ۰/۰۴

تست: ۰/۲ مول نمک را در ۲۰۰ ml آب در یک گرماسنج لیوانی حل کرده ایم اگر دمای آب $10^\circ C$ افزایش یابد و ۲۰ ٪ گرمای ناشی از انحلال هدر رود گرمای انحلال یک مول نمک چند کیلوژول بر مول است؟

ریاضی خارج۹۴ :

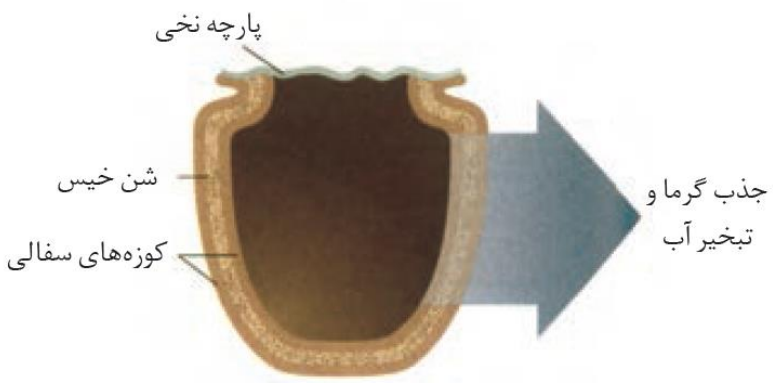
۲٫۵ لیتر آب ($d = ۱\ kg.L^{-۱}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d = ۱٫۱\ kg.L^{-۱}$) با یکدیگر مخلوط شده و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازهٔ $۱۰^{\circ}C$، چند کیلوژول است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۴٫۲ و ۲٫۴ ژول بر گرم بر درجهٔ سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است.)

۱) ۱۵٫۳ ۲) ۱۵٫۸ ۳) ۱۵۳ ۴) ۱۵۷٫۸

یخچال صحرایی :

بسیاری از مردم مسلمان کشور نیجریه واقع در قاره آفریقا، در مناطق شمالی آن که خشک، بیابانی، بادخیز و محروم است، زندگی می کنند. مناطقی که تهیهٔ غذا در آنها دشوار اما نگهداری آن دشوارتر است. محمد باه آبا، معلم مسلمان نیجریایی با طراحی و ساخت دستگاهی ساده و ارزان به مردم کشورش خدمتی ارزنده ارائه کرد.

دستگاهی که همانند یک یخچال اما بدون نیاز به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی تری نگه می دارد



مطابق شکل، او برای ساخت این دستگاه، دو ظرف سفالی(ساخته شده از خاک رس) را درون یکدیگر قرار داد و فضای میان آنها را با شن خیس پر کرد. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می دهد. آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی نفوذکرده و به آرامی تبخیر می شود،

معادلهٔ انجام این فرایند به صورت زیر است :

$$H_2O(l) + 44/1\ kJ \rightarrow H_2O(g)$$

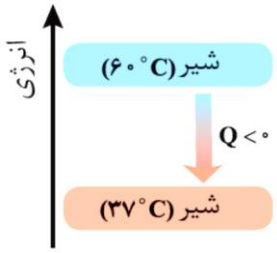
تر مناسب است. این دستگاه ساده و ارزان به سرعت در مقیاس صنعتی تولید و فراگیر شد. شرکت رولکس کشور سوئیس به پاس خدمت بشردوستانهٔ این معلم مبتکر هر دوسال یک بار، دو قطعه ازتولیدات قیمتی خود را به ایشان اهدا می کند

جاری شدن انرژی گرمایی :

سـامانه : بخشی ازجهان است که برای مطالعه تغییر انرژی انتخاب می شود .

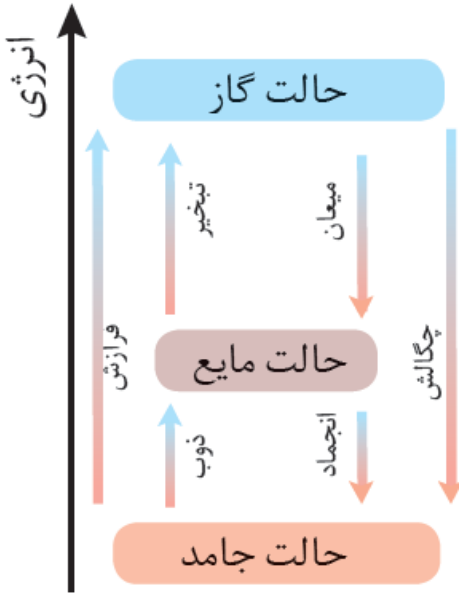
محـیط : هر چیزی که پیرامون یک سامانه (سیستم) وجود دارد .

اگر دمای سامانه از دمای محیط بالاتر باشد ، انرژی گرمایی از ..... به ..... جاری می شود. تا سامانه و محیط هم دما شوند.



اگر دمای سامانه از دمای محیط پایین تر باشد ، انرژی گرمایی از ..... به ..... جاری می شود. تا سامانه و محیط هم دما شوند.

گرما در واکنش های شیمیایی(گرماشیمی) :



واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد اما یک ویژگی بنیادی در همهٔ آنها داد و ستد گرما با محیط پیرامون است .

هر واکنش شیمیایی ممکن است گرماده یا گرماگیر باشد

واکنش گرماگیر: واکنش هایی که برای انجام شدن باید گرما جذب کنند

واکنش گرماده : واکنش هایی که برای انجام شدن باید گرما از دست بدهند.

واکنش های شیمیایی بسیاری که روزانه در اطراف ما انجام می شوند :

الف) مواد غذایی پس از گوارش، انرژی لازم برای سوخت وساز یاخته ها را در بدن تأمین میک نند.

ب) سوختن سوخت ها، انرژی لازم برای حمل و نقل و نیز گرمایش محیط های گوناگون را فراهم میک نند.

پ) زغال کک، واکنش دهنده ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین کننده انرژی لازم برای انجام این واکنش نیز است.

واکنش اکسایش گلوکز:

۱-جالب اینکه با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی کند، زیرا دمای مواد

پژوهش ها نشان می دهد که این مقدار گرمای آزادشده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره ها) در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست!!! زیرا در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آنها وجود ندارد.

شیمی دان ها گرمای جذب یا آزاد شده در هر واکنش شیمیایی را به طور عمده وابسته به تفاوت میان **انرژی پتانسیل** مواد واکنش دهنده و فراورده می دانند.

انرژی پتانسیل(انرژی شیمیایی)

۱- در برخی منابع از **انرژی پتانسیل** موجود در یک نمونه ماده، با نام **انرژی شیمیایی** یاد می شود.

۲-انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است، انرژی ای که ناشی از نیرو های نگه دارندهٔ ذره های سازندهٔ آن است.

۳-با انجام یک واکنش شیمیایی شیوهٔ اتصال اتم ها به یکدیگر تغییر کرده ، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آنها ایجاد می شود.

۴-تفاوت انرژی پتانسیل در واکنش ها به شکل گرما ظاهر می شود.

عوامل موثر بر گرمای واکنش :

گرمای یک واکنش در دما و فشار ثابت، به نوع و مقدار مواد واکنش دهنده، نوع فراورده و حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.

آنتالپـی:

ذره های سازنده هر نمونه ماده افزون بر جنبش های نامنظم، با یکدیگر برهم کنش نیز دارند. در واقع، ذره های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند.

انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل کل یک سامانه ای را هم ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن می دانند.

آنتالپی، همان محتوای انرژی است .نماد آنتالپی H است در حالیکه نماد تغییر آنتالپی ΔH نشان می دهند.

برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژهٔ آنتالپی واکنش به کار می رود.

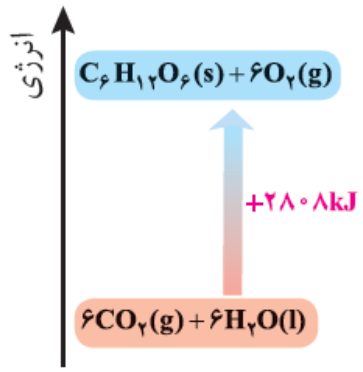
شیمی دان ها تغییر آنتالپی هرواکنش را هم ارز با گرمایی می دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد میکند و آن را با Q_p یا ΔH نشان می دهند .که با رابطه زیر بیان می شود:

$$\Delta H\,(\text{واکنش}) = H\,(\text{مواد فراورده}) - H\,(\text{مواد واکنش‌دهنده}) = Q_H$$

مقدار عددی ΔH یک فرایند بزرگی آن را نشان می دهد، درحالی که علامت مثبت و منفی تنها نشان دهنده گرماگیر و گرماده بودن آن است.

هر سامانه در دما و فشار ثابت، آنتالپی معینی دارد. بدیهی است که با انجام واکنش شیمیایی گرماگیر در یک سامانه، مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) کمتر به موادی محتوای انرژی (آنتالپی)بیشتر تبدیل می شوند

در واکنش های گرماگیر. .....فراورده ها ..... از واکنش دهنده ها است.



نمودار ۵ـ آنتالپی واکنش در فتوسنتز

واکنش فوتو سنتز :

۱-فراوردهٔ واکنش فوتوسنتز .....و.....است.

۲-واکنش فوتوسنتز گرما.....است. یعنی محتوای انرژی فراورده ها.....

از واکنش دهنده ها است.

تست: در فرایند فوتوسنتز به ازای تشکیل ۳ گرم گلوکز چندمیلی لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد لازم است؟

با هم بیندیشیم

۱ـ با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید:

$$N_2(g)+3H_2(g)\xrightarrow{25^\circ C}2NH_3(g)+92kJ$$
$$N_2H_4(g)+H_2(g)\xrightarrow{25^\circ C}2NH_3(g)+183kJ$$

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

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

۲ـ گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فراوردهٔ واکنش سوختن کامل آنها، گازکربن‌دی‌اکسید است.

$$C(s,\text{گرافیت})+O_2(g)\longrightarrow CO_2(g)+393/5\,kJ$$

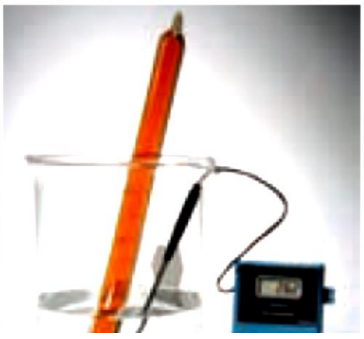
۳ـ با توجه به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484kJ$، پیش‌بینی کنید گرمای واکنش $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ کدام است (+۴۲۲ kJ، −۴۲۲ kJ، +۵۷۲ kJ، −۵۷۲ kJ)؟ چرا؟

خود را بیازمایید

۱ـ نماد Q را در هر معادله وارد کرده سپس علامت «ΔH» را در هر مورد مشخص کنید.

الف) $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$

ب) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$



دانلود از اپلیکیشن پادرس

تست : -در کدام واکنش گرمای بیش‌تری آزاد می‌شود؟

۱) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$

۲) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

۳) $CH_4(l) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$

۴) $CH_4(l) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

پـرســش : در کدام واکنش زیر گرمای بیشتری آزاد می شود ؟ چرا ؟

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} + q_1$$

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(l)} + q_2$$

$$\begin{cases} ۱)\ 2Al(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s) \\ ۲)\ 2Al(l) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow Al_2O_3(s) \end{cases}$$

۳ـ چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند. واکنش ترموشیمیایی آن به صورت زیر است:

$$۲C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_{۶}(s) + ۱۶۳O_{۲}(g) \rightarrow ۱۱۴CO_{۲}(g) + ۱۱۰H_{۲}O(l) \;،\; \Delta H = -۷۵۵۲۰\,kJ$$

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

تجربی خارج ۹۴ : اگر ΔH واکنش تهیه گاز آب در صنعت ، برابر Kj ۱۳۴+ باشد. برای تهیه یک کیلوگرم هیدروژن در این فرایند چند مگاژول گرما باید صرف شود؟ ۱) ۲۶۸ ۲) ۱۳۴ ۳) ۶۷ ۴) ۳۳/۵

$$C\,(s,\text{گرافیت}) + H_{۲}O(g) \longrightarrow \underbrace{CO(g) + H_{۲}(g)}_{\text{گاز آب}}$$

ریاضـی ۸۸ : با توجه به واکنش زیر اگر مخلوطی از گازهای پروپان و اکسیژن به حجم ۲۶/۸۸ لیتر در شرایط STP با هم به طور کامل واکنش دهند (چیزی از آنها باقی نماند) ، چند کیلوژول گرما آزاد می شود ؟

۱) ۲۱۱/۴ ۲) ۲۱۴/۱ ۳) ۴۱۱/۲ ۴) ۴۲۸/۵

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)} \;,\; \Delta H = -۲۰۵۶$$

ریاضی ۹۱ : با توجه به واکنش زیر هرگاه مخلوطی از گازهای هیدروژن و اکسیژن به حجم ۷/۵ لیتر در شرایط استاندارد ، براثر جرقه به طور کامل با هم واکنش دهند ، حدود چند کیلوژول گرما آزاد می شود ؟

۱) ۳۸ ۲) ۴۶ ۳) ۵۴ ۴) ۶۵

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$, $\Delta H^\circ = -484\ Kj$

ریاضی خارج ۹۳ :

اگر آنتالپی واکنش تجزیه پتاسیم کلرات برابر ۹۰− kJ باشد، با گرمای آزاد شده از تجزیه ۴۹ گرم از این ماده، چند گرم جیوه از تجزیه جیوه (II) اکسید به دست می‌آید؟

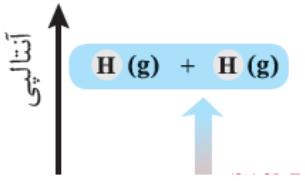
$(Hg = ۲۰۰, K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶ : g.mol^{-۱}, ۲HgO(s) \rightarrow ۲Hg(l) + O_۲(g), \Delta H = +۱۸۰\ kJ)$

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

آنتالپی پیوند و میانگین آن :

مقدار گرمای لازم برای شکستن یک ..... پیوند ..... و تبدیل آن به اتم ،

$H_۲(g) + ۴۳۶\ kJ \rightarrow ۲H(g)$



$H\text{-}H\ (g) \rightarrow H(g) + H(g)$, $\Delta H = 435\ KJ\ .mol^{-1}$

شکستن پیوند گرماگیر است . پس علامت آنتالپی پیوند مثبت است.

نکته : آنتالپی پیوند با طول پیوند رابطه عکس دارد.

در مولکولهای دو اتمی هر چه شعاع اتمی بزرگ تر شود طل پیوند بزرگ تر شده

و انرژی پیوند کم تر می شود.

جدول ۲ـ آنتالپی برخی پیوندها

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

نکته : هرچه مرتبه پیوند بیشتر باشد آنتالپی پیوند بیش تر است.

شیمی دان ها چگونه آنتالپی پیوند را برای مولکول های چنداتمی مانند H_2O، NH_3 و CH_4 تعیین و گزارش می کنند؟

در مولکول های چند اتمی، اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوند های اشتراکی متصل است. یافته های تجربی نشان می دهد که با اینکه پیوند های مشابه دارند اما آنتالپی هریک از پیوند ها متفاوت است به همین دلیل برای چنین مولکول هایی به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است. برای نمونه میانگین آنتالپی پیوند C-H در مولکول متان برابر است با :

$$CH_4(g) + ۱۶۶۰\ kJ \rightarrow C(g) + 4H(g)$$

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

ریاضی ۹۶ : میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه، در مقایسه با گونه‌های دیگر پیشنهاد شده، بیشتر است؟

۱) C و C در استیلن ۲) O و O در O_2 ۳) N و N در N_2 ۴) C و C در سیکلوهگزان

ریاضی ۸۷ :

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

۱) $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 2H_2(g)$

۲) $CH_4(g) \rightarrow C(g) + 2H_2(g)$

۳) $CH_4(g) \rightarrow C(s) + 4H(g)$

۴) $CH_4(g) \rightarrow C(g) + 4H(g)$

تست : اگر گرمای لازم برای شکستن همه پیوند های موجود در ۴ گرم گاز آمونیاک و تبدیل آن به اتم های گازی جدا از هم ۲۷۴ کیلوژول باشد متوسط آنتالپی پیوند $N-H$ چند کیلوژول است ؟

خود را بیازمایید

با استفاده از داده‌های جدول ۳، آنتالپی هریک از واکنش‌های زیر را پیش‌بینی کنید.

الف) $H_2O\ (g) \longrightarrow O(g) + 2H(g)$ ب) $NH_2(g) + H(g) \longrightarrow NH_3(g)$

گروه عاملی: آرایش منظمی از اتم هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی می بخشد.

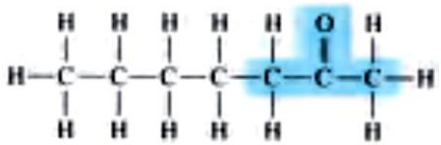
ادویه ها نقش جالبی در تمدن و تاریخ ملت ها دارند به طوری که بو و مزه لذت بخش غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه های ویژه ای به آنها است. این مواد افزون بر رنگ، بو و مزه خوشایندی که به غذا می دهند، مصرف دارویی نیز دارند آن چنان که امروزه این مواد برای جلوگیری از گرسنگی، افزایش سوخت و ساز، جلوگیری از التهاب، پیشگیری از سرطان و گاهی بهبود یا رفع آن به کار می روند.

یافته های تجربی نشان می دهند که چنین خواصی در ادویه ها به طور عمده وابسته به وجود آرایش ویژه ای از اتم ها به نام گروه عاملی است که نقش تعیین کننده ای در خواص آنها دارد.

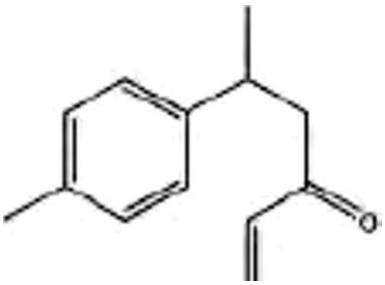
گروه عاملی کربونیل :

آرایش اتم های کربن و اکسیژن با پیوند دوگانه ($C=O$) نشانهٔ وجود یک گروه عاملی به نام کربونیل است، گروهی که به آلدهیدها و کتون ها خواص ویژه ای می بخشد.

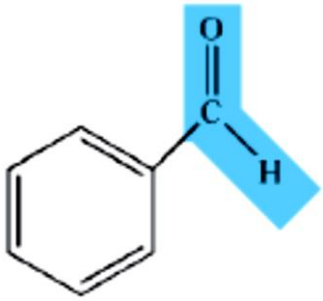
۲ هپتانون یک ترکیب آلی اکسیژن دار است که دارای گروه کربونیل است و از دستهٔ کتون هاست.و در میخک وجود دارد.



ترکیب با گروه **کتونی** در زردچوبه :



بنزآلدهید یک ترکیب آلی اکسیژن دار است که دارای گروه کربونیل است و از دستهٔ آلدهیدهاست.و در بادام وجود دارد.

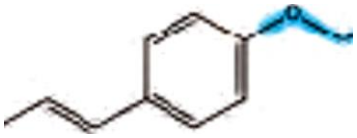


گروه عاملی هیدروکسیل (-O-H) :

طعم و بوی گشنیز به علت وجود گروه عاملی هیدروکسیل می باشد

گروه اتری (-O-) :

طعم و بوی رازیانه به علت وجود گروه عاملی اتر ی می باشد



ایزومر(همپار): موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند ، ایزومری (همپار) می گویند.

نکته : ایزومرها در خواص شیمیایی یکسان اما در خواص فیزیکی متفاوتند.

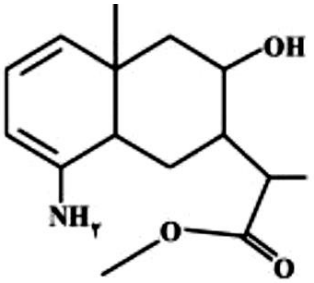
با توجه به ترکیبات زیر می توان دریافت :

۱-درترکیب سمت راست گروه عاملی.....ودر ترکیب سمت چپ گروه عاملی .....وجود دارد.

۲-این دو ترکیب با هم ایزومر (هم پار) هستند. چون فرمول مولکولی.....اما فرمول ساختاری.....دارند.

۳-خواص فیزیکی این دو ترکیب .....اما خواص شیمیایی آنها.....است.

تجربی ۹۶ :



- **کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست است؟**

آ) فرمول مولکولی آن، $C_{۱۵}H_{۲۴}O_۲N$ است.

ب) ۵ اتم در آن، هر یک دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.

پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.

ت) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) آ، پ ۲) پ، ت ۳) آ، پ، ت ۴) ب، پ، ت

آنتالپی سوختن : آنتالپی سوختن یک ماده را هم ارز با آنتالپی واکنشی می دانند که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می سوزد.

غذا شامل موادی مانند کربوهیدرات ها، چربی ها، پروتئین ها، آب، ویتامین ها و مواد معدنی است.

کربوهیدرات ها، چربی ها، پروتئین ها افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت وساز یاخته ها، منابعی برای تأمین انرژی آنها نیز هستند.

در این میان تنها کربوهیدرات ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل از آنها در خون حل می شود. خون این ماده را به یاخته ها می رساند(گلوکز، قندخون است) و این ماده هنگام اکسایش در یاخته ها، انرژی تولید می کند؛ این روند به آسانی انرژی مورد نیاز یاخته ها را تأمین می کند.

مقایسهٔ ارزش سوختی کربوهیدرات ها و پروتئین ها و چربی ها

چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات ها و پروتئین ها نیز دارد. به دیگر سخن انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از ۱ g کربوهیدرات و پروتئین است

بررسی جدول مقایسهٔ آنتالپی سوختن برخی ترکیبات آلی در ۲۵ °C

مادهٔ آلی	آنتالپی سوختن ($kJ\ mol^{-1}$)	مادهٔ آلی	آنتالپی سوختن ($kJ\ mol^{-1}$)
$CH_4(g)$	-۸۹۰	$C_2H_2(g)$	-۱۳۰۰
$C_2H_6(g)$	-۱۵۶۰	$C_2H_4(g)$	-۱۹۳۸
$C_2H_4(g)$	-۱۴۱۰	$CH_3OH(l)$	-۷۲۶
$C_2H_6(g)$	-۲۰۵۸	$C_2H_5OH(l)$	-۱۳۶۸

۱-یکی از فراورده های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق، H_2O است که حالت ..... دارد.

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

۲-در هیدروکربن ها با افزایش جرم مولی (افزایش تعداد اتم های کربن و هیدروژن) آنتالپی سوختن ..... می یابد.

۳-آنتالپی سوختن الکلهانسبت به آلکان های هم کربن .....تر است.آنتالپی سوختن متانول( ).....تر از متان است. آنتالپی سوختن اتانول( ).....تر از اتان است.

خود را بیازمایید

۱ـ با توجه به جدول ۶ آنتالپی سوختن پروپان (C_3H_8) و ۱ـ بوتن (C_4H_8) را پیش‌بینی کرده سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش‌بینی خود را بررسی کنید.

۲ـ با توجه به معادلهٔ واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ هید.

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

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

تمرین دوره ای :

۹ـ با توجه به جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

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

آ) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، کدام خوراکی را پیشنهاد می کنید؟ چرا؟

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

پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن چه مدت باید پیاده‌روی کند؟ آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی را $۱۹۰ kcal\ h^{-1}$ در نظر بگیرید.

اتانول C_2H_5OH یک سوخت سبز:

$$۲C_۲H_۶(g)+۷O_۲(g)\xrightarrow{۲۵^\circ C}۴CO_۲(g)+۶H_۲O(l)+۳۱۲۰\,kJ$$

$$C_۲H_۵OH(g)+۳O_۲(g)\xrightarrow{۲۵^\circ C}۲CO_۲(g)+۳H_۲O(l)+۱۳۶۸\,kJ$$

۱-در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند

۲-و از پسماند های گیا هانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند.

۳-ارزش سوختی اتانول نسبت به آلکان هم کربن (.....) .....تر است.

تجربی خارج ۹۴: ΔH° واکنش سوختن متان برابر ۸۹۰Kj- و ΔH°واکنش سوختن اتان برابر ۲۲۲۰ Kj- است. گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گازCO_2 در سوختن اتان ، چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول CO_2درسوختن متان است ؟ ۱) ۱۱۰ ۲) ۲۲۰ ۳) ۶۶۵ ۴) ۱۳۳۰

تســت : اگر مخلوطی از اتن و اتین به حجم ۲۲/۴ لیتر در شرایط استاندارد به طور کامل سوخته و ۱۴۲۸ Kj گرما آزاد کرده باشد چند گرم اتین در این مخلوط وجود داشته است ؟ گرمای سوختن یک مول اتین و اتن به ترتیب ۱۳۴۰ و ۱۴۵۰ کیلوژول بر مول است. ۱) ۵/۲ ۲) ۴/۸ ۳) ۷/۳ ۴) ۸/۶

تست : گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول (C_2H_5OH) در شرایط آزمایشگاه برابر KJ ۱۲۵۴است .برای این که ۳۰۰ گرم آب$^\circ C$ ۲۰ به دمای $^\circ C$ ۷۰رسانده شود، بایستی چند گرم از این الکل سوزانده شود، در صورتی که ۹۰ ٪ از گرمای سوختن الکل صرف گرم کردن آب شده و بقیه هدر رود؟۱) ۲/۰۷ ۲) ۲/۵۵ ۳) ۲/۷۲ ۴) ۱/۹۷

تجربی ۹۵ : با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)\ ,\ \Delta H = -132kJ$، چند گرم گاز SO_3 باید در یک کیلوگرم آب $20^\circ C$ حل شود تا دمای آن به تقریب $10^\circ C$ بالاتر رود؟ (از گرمای جذب شده به‌وسیلهٔ $H_2SO_4(aq)$ و جرم آب ترکیب شده، صرف‌نظر شود. $c_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

$(S = 32, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۰/۵ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۳۴/۲ ۴) ۳۵/۷

ریاضـی خارج ۹۴ : اگر ΔH واکنش: $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$، پس از موازنه برابر $-150kJ$ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، دمای $300g$ آب را به اندازه $40^\circ C$ بالا می‌برد؟ ($c_{H_2O} = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$)

۱) ۳۳/۶ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۱۲/۲ ۴) ۸/۴

تعیین ΔH واکنش های شیمیایی:

تجربه نشان می دهد که گرمای تولید یا مصرف شده در واکنش های شیمیایی با دقت بالا قابل اندازه گیری است.

گرماسنجی، روش مستقیم اندازه گیری ΔH یک واکنش در روش مستقیم تعیین آنتالپی واکنش از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می شود.

گرماسنج لیوانی : نمونهٔ ساده ای از آن را می توان از دو لیوان یک بار مصرف (پلی استایرنی) تهیه کرد، لیوان هایی که عایق گرما هستند. اگر دو لیوان را درون هم قرار دهید و به درپوشی از یونولیت که در آن دماسنج و همزن تعبیه شده مجهز کنید، یک گرماسنج لیوانی ساخته اید.

طرز کار گرماسنج لیوانی :

درون این سامانه، نخست مقدار معینی آب یا محلول ریخته و دمای آغازی آن تعیین می شود. پس از افزودن مادهٔ دوم به آن و انجام واکنش، دمای پایانی و در پی آن تغییر دما مشخص خواهد شد. اینک با استفاده از جرم مواد موجود و گرمای ویژهٔ آنها می توان گرمای واکنش را در فشار ثابت حساب کرد، گرمایی که هم ارز با آنتالپی واکنش است.

تست :

۰/۲ مول از یک نمک را در $200mL$ آب در یک گرماسنج لیوانی حل کرده‌ایم. اگر دمای آب $10^\circ C$ افزایش یابد و ۲۰ درصد گرمای ناشی از انحلال هدر رود، ΔH انحلال نمک چند کیلوژول بر مول است؟ $(c(H_2O) = 4/2 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}, d(H_2O) = 1 g.mL^{-1})$

۱) ۴۲ ۲) -42 ۳) $52/5$ ۴) $-52/5$

تســت : گرمای مولی سوختن اتانول (C_2H_5OH) درشرایط آزمایشگاه برابر ۱۲۳۵ –کیلوژول برمول است . برای گرم کردن ۵۰۰ گرم آب بادمای $20^\circ C$ به $70^\circ C$ بایستی چند گرم از این الکل سوخته شود در صورتی که فقط ۸۵ ٪ از گرمای سوختن الکل صرف گرم کردن آب شود و مابقی تلف گردد؟

ریاضـی ۹۲ : در یک بمب کالریمتری(گرماسنج) دارای ۲Kg آب، مخلوطی از ۰/۵ مول گاز متان و ۲ مول گاز اکسیژن سوزانده شده است($\Delta H_{سوختن}$ = –۸۹۰ $Kj.mol^{-1}$) دمای تقریبی درون کالریمتر چند درجه سلسیوس افرایش می یابد؟(ازگرمای جذب شده به وسیله ی بدنه کالریمتر و گازها صرف نظر شود .ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $j.g.^{-1}C^{-1}$ ۴/۲است)

۱)۱۳ ۲)۲۶ ۳)۵۳ ۴)۱۰۶

تجربی خارج ۹۳ : اگر گرمای سوختن یک گرم پروپانول $CH_3CH_2CH_2OH$ ، بتواند ۱۰۰گرم آب با دمای ۲۰°C را در فشار ۱ atm به جوش آورد. ΔH واکنش سوختن آن به تقریب چند کیلوژول بر مول است ؟ $C_{آب}$=۴/۲$j.g^{-1}.°C^{-1}$ و M=۶۰

۱) -۱۴۷۸/۴ ۲) -۲۵۲۰ ۳) -۲۰۱۶ ۴) -۱۸۷۵/۵

روش های غیرمستقیم برای تعیین واکنش آنتالپی :

آنتالپی بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد، زیرا :

۱- برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند

۲- برخی از واکنش ها به آسانی انجام نمی شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است

روشهای اندازه گیری غیر مستقیم گرمای واکنش با استفاده از : ۱- قانون هس ۳- انرژی پیوند

تعیین ΔH واکنش ها با استفاده از آنتالپی پیوند:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد فراورده}\end{bmatrix} - \begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در مواد واکنش دهنده}\end{bmatrix}$$

دو نکته مهم :

۱-شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که همهٔ مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازی باشند.

خود را بیازمایید

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

آ) $N \equiv N\,(g) + ۳H_۲(g) \longrightarrow H_۲N - NH_۲(g)$ $\Delta H = +۹۱ kJ$

ب) $۲CH_۴\,(g) \longrightarrow C_۲H_۶\,(g) + H_۲\,(g)$ $\Delta H = +۶۵ kJ$

پ) $۲H_۲\,(g) + O_۲\,(g) \longrightarrow ۲H_۲O\,(g)$ $\Delta H = -۴۸۴ kJ$

پرسش : اگر آنتالپی پیوند C-H و C-C و O=O و O-H و C=O به ترتیب برابر ۴۱۲ و ۳۴۸ و ۴۹۵ و ۴۶۳ و ۷۹۹ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش سوختن سیکلو هگزان و بنزن را محاسبه کنید؟

المپیاد ۹۳ : ΔH° واکنش $A\text{-}A(g) + B\text{-}B(g) \rightarrow 2A\text{-}B(g)$ با توجه به آنتالپی استاندارد پیوند های داده شده بر حسب کیلوژول کدام است؟

$$\Delta H^{o}_{A-A} = ۰/۸\ \Delta H^{o}_{B-B} = ۰/۷\ \Delta H^{o}_{A-B} = ۲۸۰\ kJmol^{-1}$$

۱) ۱۹۶- ۲) ۱۷۰- ۳) ۲۲۴- ۴) ۱۵۶/۸-

تجربی ۸۹ :

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: $C_2H_6(g) + Br_2(l) \rightarrow C_2H_6Br_2(l)$، برابر چند kJ است؟

۱) ۸۱- ۲) ۸۶- ۳) ۹۳- ۴) ۹۷-

تجربی ۸۷ :

اگر ΔH واکنش: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$، برابر -96 kJ باشد، انرژی پیوند $N - N$، چند کیلوژول بر مول است؟ (انرژی پیوندهای $N \equiv N$، $N - H$ و $H - H$ بر حسب کیلو ژول بر مول، به ترتیب برابر با ۹۴۱، ۳۸۹ و ۴۳۵ است.)

۱) ۲۵۷ ۲) ۲۶۵ ۳) ۳۶۲ ۴) ۳۵۱

ریاضی ۸۸ :

اگر برای شکستن پیوندها در یک گرم از گازهای H_2، Cl_2 و HCl و تبدیل آنها به اتم‌های گازی مربوط، به ترتیب ۲۱۸، ۳/۴ و ۱۱/۸ کیلوژول گرما لازم باشد، ΔH واکنش گازی $Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$، برابر چند کیلوژول است؟ $(H = 1 , Cl = 35/5 : gmol^{-1})$

۱) -۱۸۲/۴ ۲) -۱۸۴ ۳) -۱۸۸ ۴) -۸۶۶/۳

قانـون هـــس (Hess Laws) **:** یکی از روشهای غیرمستقیم تعیین گرمای واکنش استفاده از قانون هس می باشد.

آقای هس نشان داد که واکنش های شیمیایی مانند معادلات جبری ..... اگر یک معادله ی شیمیایی از جمع دو یا چند واکنش شیمیایی به دست آید ، ΔH واکنش حاصل نیز از جمع جبری ΔH واکنش های تشکیل دهنده به دست می آید .

بر اسـاس قـانون هـس :

۱-اگر معادله ای را در عددی ضرب کنیم ΔH آن هم در آن عدد ضرب می شود .

۲-اگر یک معادله ی شیمیایی را وارونه (برعکس) کنیم علامت ΔH آن عوض می شود . یعنی اگر یک واکنش شیمیایی در جهت رفت گرماده باشد ، در جهت برگشت گرماگیر است و برعکس .

گـاز متـــان :

۲-ساده ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانوادهٔ آلکان ها، بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می دهد.

۳-این گاز از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های بی هوازی نیز در زیر آب تولید می شود.

۴-شاید تصور کنید که گاز متان را می توان مطابق معادلهٔ زیر از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد:

$C(s\ \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH4(g)\ ،\Delta H = ?$

تأمین شرایط بهینه برای انجام این واکنش بسیار دشوار و پرهزینه است، به همین دلیل برای تعیین ΔH این واکنش از واکنش های دیگری می توان بهره برد که پیش از این ΔH آنها تعیین شده است.

پرسش : اگر ΔH واکنش سوختن یک مول گرافیت، یک مول گاز هیدروژن و یک مول متان در دمای $25\ ^\circ C$ به ترتیب ۳۹۳/۵- و ۲۸۶- و ۸۹۰- کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول بر مول است ؟

$C(s\ \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH4(g)\ ،\Delta H = ?$

واکنش سوختن گرافیت :

واکنش سوختن کامل گرافیت را می توان مجموعه ای از دو واکنش پی درپی درنظر گرغت. در مرحله ی نخست ..... تشکیل می شود که آنتالپی تولید CO را ..... به روش تجربی اندازه گیری کرد چون :

CO تولید شده ناپایدار است با اکسیژن ترکیب شده و به CO_2 تبدیل می شود

خودرابیازمایید : ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را از گرافیت و گاز اکسیژن چند کیلوژول است ؟

خود را بیازمایید

۱ـ هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می‌رسد.

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

$$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\longrightarrow H_2O(l) \qquad \Delta H=-286\ kJ$$

$$2H_2O_2(l)\longrightarrow 2H_2O(l)+O_2(g) \qquad \Delta H=-196\ kJ$$

ب) توضیح دهید چرا تهیهٔ این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست؟

۲ـ در شیمی دهم آموختید که گازهای آلاینده مانند NO و CO از اگزوز خودروها به هواکره وارد می‌شوند. شیمی‌دان‌های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلایندگی کمتر، طراحی کرده‌اند.

$$2CO(g)+2NO(g)\longrightarrow 2CO_2(g)+N_2(g) \qquad \Delta H=?$$

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

$$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\longrightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H=-283\ kJ$$

$$N_2(g)+O_2(g)\longrightarrow 2NO(g) \qquad \Delta H=+181\ kJ$$

تمرین دوره ای :

۶ـ با توجه به واکنش ترموشیمیایی: $H_2(g) + I_2(s) + 53\,kJ \rightarrow 2HI(g)$ ، آنتالپی واکنش $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ را حساب کنید. **راهنمایی**: آنتالپی فرازش (تصعید) یُد را $62/5\ kJmol^{-1}$ در نظر بگیرید.

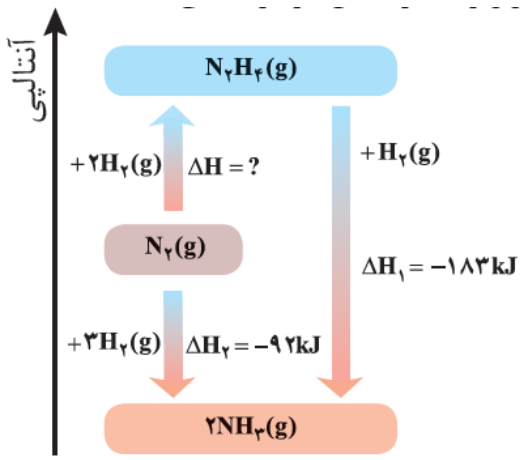
تولید آمونیـاک NH_3 از N_2 و در H_2 به روش هابر :

واکنش تولید آمونیاک ..... مرحله ای است.

در مرحله ی نخست از واکنش نیتروژن و هیدروژن طی یک واکنش .....، هیدرازین تشکیل می شود که آنتالپی تولید آن رابه روش تجربی .....اندازه گیری کرد چون.....تولید شده ناپایدار است در مرحله ی دوم بلافاصله با گاز ..... ترکیب شده و به آمونیاک تبدیل می شود .

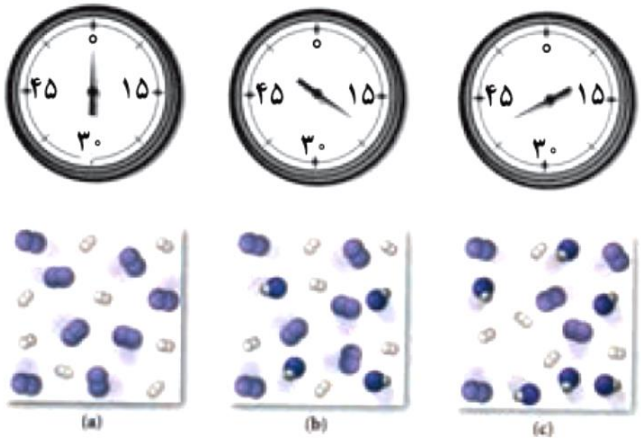
در شرایط یکسان، ..... پایدارتر از.....است چرا ؟

خودرابیازمایید : آنتالپی واکنش تولید هیدرازین را حساب کنید.



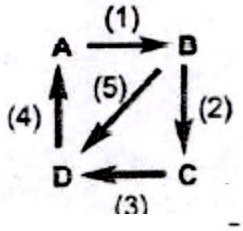
تمرین دوره ای :

۷ـ شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد.



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

المپیاد۹۳ : ΔH° واکنش $B \rightarrow D$ با توجه به شکل و معلومات داده شده ، بر حسب کیلوژول کدام است؟



$\Delta H_4 = +150\ kJ$ ، $\Delta H_2 = -100\ kJ$ ، $\Delta H_1 = -200\ kJ$

۱) +۵۰ ۲) +۱۰۰ ۳) +۱۵۰ ۴) -۱۵۰

ریاضی خارج۹۳ :

با توجه به واکنش‌های زیر:

$$P_4O_{10}(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 4H_3PO_4(aq)\ ,\ \Delta H = -397\ kJ$$
$$PCl_5(l) + 4H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 5HCl(g), \Delta H = -136\ kJ$$
$$POCl_3(l) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 3HCl(g),\ \Delta H = -68\ kJ$$

ΔH واکنش: $P_4O_{10}(s) + 6PCl_5(l) \rightarrow 10POCl_3(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر در این واکنش ۲۶۶/۵ کیلو ژول گرما آزاد شود، چند مول $POCl_3$ تشکیل می‌شود؟

۱) ۵ ، −۵۳۳ ۲) ۵ ، −۳۴۴ ۳) ۴ ، −۵۳۳ ۴) ۴ ، −۳۴۴

ریاضی ۹۵ : با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟

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

$$C(s\text{، گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ ,\ \Delta H = -394kJ$$
$$CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ ,\ \Delta H = -283kJ$$
$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)\ ,\ \Delta H = -490\ kJ$$

۱) ۱۱۸۳۳ ۲) ۱۴۴۰۰
۳) ۴۴۶۶/۷ ۴) ۶۷۵۶/۳

ریاضی ۹۴ :

نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیهٔ هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $NH_3(g)+2O_2(g)\rightarrow HNO_3(aq)+H_2O(l)$ ، کدام است؟

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) $\frac{a-2b-3c}{4}$

ریاضی ۹۱ : با توجه به واکنش های زیر ΔH تولید یک مول $N_2O_5(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟

$2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g)\ ,\ \Delta H^\circ=+141\ kJ$

$4NO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2N_2O_5(g)\ ,\ \Delta H^\circ=-110\ kJ$

$N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g)\ ,\ \Delta H^\circ=+180\ kJ$

۱) ۵۱۲ ۲) ۵۳۲ ۳) ۲۵۶ ۴) ۲۶۶

ریاضی خارج ۹۴ :

با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر:

آ) $C\,(s - \text{الماس}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ ,\ \Delta H = -۳۹۵kJ$

ب) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)\ ,\ \Delta H = -۵۶۶kJ$

پ) $C\,(s - \text{گرافیت}) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)\ ,\ \Delta H = +۱۷۳kJ$

ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلو ژول است؟

۱) -۲۰ ۲) -۲ ۳) $+۲$ ۴) $+۲۰$

تست : با توجه به واکنش‌های:

A) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)\ ,\ \Delta H = -۲۰۵۶\,kJ$

B) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)\ ,\ \Delta H = -۲۲۲۰\,kJ$

از میعان ۷/۲ گرم بخار آب ، چند کیلوژول گرما تولید می شود؟

۱) ۱۶/۴ ۲) ۶۵/۶ ۳) ۱۸/۲ ۴) ۲۰/۶

تجربی۹۳ : با توجه به واکنش هاس زیر آنتالپی واکنش تولیدیک مول کلسیم کربنات از عناصر سازنده اش ، چند کیلوژول بر مول است؟

$$2CaO(s) \rightarrow 2Ca(s) + O_2(g) \quad , \Delta H = +1270 \ kJ$$
$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g) \quad , \Delta H = +180 \ kJ$$
$$C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad , \Delta H = -393 \ kJ$$

۱) −۱۴۸۳ ۲) −۱۲۰۸ ۳) −۱۱۱۸ ۴) −۶۹۷

تجربی ۸۸ : *با توجه به واکنش های زیر* ΔH *واکنش* $2NH_{3(g)} + 3N_2O_{(g)} \rightarrow 4N_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$ *چند کیلوژول است ؟*

۱) −۹۲۰ ۲) +۸۴۲/۵ ۳) −۸۵۰ ۴) +۹۴۵/۲

$$4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \quad , \Delta H_1 = -1351 Kj$$
$$N_2O_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + H_2O_{(l)} \quad , \Delta H_2 = -367/4 Kj$$
$$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \quad , \Delta H_3 = -285/9 Kj$$

ریاضی خارج۹۳ :

با توجه به واکنش‌های زیر:

آ) $A(g)+2B(g)\rightarrow C(g),\Delta H^\circ=-115\ kJ$

ب) $C(g)+D(g)+2B(g)\rightarrow 2E(g),\Delta H^\circ=+52\ kJ$

پ) $2D(g)\rightarrow A(g)+2E(g),\Delta H^\circ=-20\ kJ$

با گرمای آزاد شده ضمن تشکیل یک مول D(g) در واکنش: $2A(g)+4E(g)\rightarrow 2C(g)+3D(g)$**، به تقریب چند گرم آب با دمای** $30^\circ C$ **را می‌توان در فشار** $1\ atm$ **به جوش آورد؟** $(c_{(آب)}=4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

۱) ۱۲۶/۷ ۲) ۱۶۶/۷ ۳) ۲۶۸/۳ ۴) ۲۷۹/۳

تجربی ۹۱ : با توجه داده های زیر انرژی شبکه بلور NaCl چند کیلوژول بر مول است ؟

$Na^+(g)+Cl^-(g)\rightarrow NaCl(s)\qquad \Delta H=?$

$Na(s)+\frac{1}{2}Cl_2(g)\rightarrow NaCl(s),\Delta H_1=-411kJ/mol$

$Na(s)\rightarrow Na(g),\Delta H_2=+108kJ/mol$

$Cl_2(g)\rightarrow 2Cl(g),\Delta H_3=+243kJ/mol$

$Na(g)\rightarrow Na^+(g)+\bar{e},\Delta H_4=+496kJ/mol$

$Cl(g)+\bar{e}\rightarrow Cl^-(g),\Delta H_5=-349kJ/mol$

۱) -۷۵۸/۵ ۲) ۸۷۵/۵ ۳) ۷۸۷/۵ ۴) ۸۷۸/۵

تســت : با توجه به واکنش های زیر آنتالپی واکنش : $3NO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2HNO_{3\,(l)} + NO_{(g)}$ چند کیلو ژول است ؟

$NH_{3\,(g)} + HNO_{3\,(l)} \rightarrow NH_4NO_{3\,(s)}$, $\Delta H° = -۱۴۵/۷ Kj$

$3NO_{\,(g)} \rightarrow N_2O_{\,(g)} + NO_{2\,(g)}$, $\Delta H° = -۱۱۶۹/۲ Kj$

$4NH_{3\,(g)} + 5O_{2\,(g)} \rightarrow 4NO_{\,(g)} + 6H_2O_{\,(l)}$ و $\Delta H° = -۱۱۶۹/۲ Kj$

$NO_{\,(g)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \rightarrow NO_{2\,(g)}$ و $\Delta H° = -۵۶/۶ Kj$

$NH_4NO_{3\,(s)} \rightarrow N_2O_{\,(g)} + 2H_2O_{\,(l)}$, $\Delta H° = -۱۲۵/۲ Kj$

غذای سالم

همهٔ خوراکی ها و غذاها تاریخ مصرف دارند.

تاریخ مصرف مواد غذایی نشان می دهد که چه مدتی سالم می ماند و قابل مصرف است

انسان همواره در طول تاریخ در جست وجوی روش هایی بوده که بتواند مادهٔ غذایی را برای مدت های طولانی تری سالم نگه دارد و ذخیره کند برخی از روش های نگهداری مواد غذایی عبارتند از :

الف) خشک کردن میوه ها ب) تهیهٔ ترشی پ) نمک سود کردن

عوامل محیطی مؤثر درنگهداری غذا : رطوبت، اکسیژن، نور و دما در

تجربه نشان می دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی

مناسب تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است. نگهداری اغلب مواد غذایی در سرد خانه ها تأییدی بر این تجربه است.

رطوبت :

در محیط مرطوب، میکروب ها شروع به رشد و تکثیر نموده تا جایی که مادهٔ غذایی کپک زده و سرانجام فاسد می شود. اما در محیط خشک امکان رشد این جانداران ذره بینی وجود ندارد، از این رو می توان خشکبار را آسان تر و به مدت طولانی تری در این محیط نگهداری کرد. نیاکان ما نیز بر همین اساس بسیاری از میوه ها را در

فصل برداشت خشک میکردند تا آنها را برای مصرف در فصل های دیگر ذخیره کنند

اکسیـــژن :

اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد .بر اساس این ویژگی، مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن، سریع تر فاسد می شوند .وجود پوست و پوشش میوه ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری است زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره بینی به درون آنها می شود .این ویژگی نشان می دهد که حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی ها سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها خواهد شد .

برای نگهداری سالم برخی خوراکیها، انها را با خالی کردن هوای درون ظرف بسته بندی می کنند.

قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب گردان، پسته و ... است .این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی ها فاسد می شود. قاووت چون به صورت گردی است سطح تماس آن با رطوبت و اکسیژن هوا زیاد است به همین دلیل سرعت فساد آن زیاد است زودتر فاسد می شود.

نور خورشیـــد :

مواد غذایی را باید در محلی تاریک و دور از تابش مستقیم نور خورشید نگه داشت.

برای نگهداری طولانی تر روغن های مایع آن هارا در ظرف مات و کدر بسته بندی شده اند، چون طروف کدر مانع ورود نور به روغن شده و از فساد آن جلوگیری می کند.

دمـــا :ا

فزایش دما سبب کاهش زمان ماندگاری اغلب مواد غذایی می شود. در محیط گرم سرعت فساد مواد غذایی افزایش یافته . مواد غذایی زودتر فاسد می شوند . کاهش دما یکی از روشهای نگهداری طولانی مواد غذایی است .

برای نگهداری طولانی مدت فراورده های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند.چون با کاهش دما سرعت فساد مواد غذایی کاهش یافته و مواد غذایی را به مدت طولانی می توان نگهداری کرد.

سینتیک شیمیایی : شاخه ای از علم شیمی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی میکند .

آهنگ واکنش:

کمیتی که نشان می دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره ای از زمان رخ می دهد. هر چه گسترهٔ زمان انجام آنها کوچکتر باشد، آهنگ انجام تندتر است و واکنش سریع تر انجام می شود

آهنگ واکنش بیانی از زمان ماندگاری مواد است.

سرعت واکنش : آهنگ واکنش را در گستره معینی از زمان ، سرعت واکنش می گویند.

انجام برخی واکنش های شیمیایی با سرعت های گوناگون :

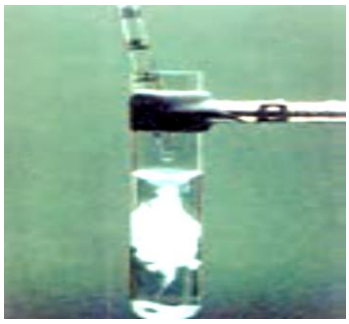
گسترهٔ زمان انجام واکنش ها از چند صدم ثانیه تا چند سده را در برمی گیرد .

- **واکنش بسیار کند :** بسیاری از کتاب های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می شود.

این پدیده نشان می دهد که واکنش تجزیهٔ سلولز کاغذ بسیار کند رخ می دهد

- **واکنش کند :** اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند. زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو یریزد.

- **واکنش سریع :** افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می شود.



- **واکنش بسیار سریع :** انفجار ، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی مادهٔ منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می شود.

عوامل موثر بر سرعت: ۱- دما ۲- غلظت ۳- نوع مواد واکنش دهنده ۴- کاتالیزگر ۵- سطح تماس واکنش دهنده ها

خود را بیازمایید : در هریک از موارد زیر ، علت اختلاف در سرعت واکنش را توضیح دهید.

آ) ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای H_2 و N_2 منجر به انجام واکنش نمی شود اماایجادهمین جرقه در مخلوطی از گازهای H_2 و O_2 منجر به انجام واکنش انفجاری می شود

ب) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند. اما سرعت این دو واکنش متفاوت است

پ) تراشه های چوب، سریع تر از تکه های چوب می سوزند.

ج) شعلهٔ آتش، گردِ آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گردِ آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود

و) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد

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

ذ) برای نگهداری طولانی مدت فراورده های گوشتی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند

و) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود

ط) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد

ظ) حبهٔ قند آغشته به خاک باغچه سریع تر و آسان تر می سوزد.

ک)برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می شوند

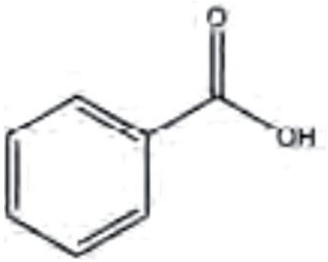
گ) سرعت واکنش سوختن تکه زغال کم تر از گرد زغال است.

افزودنی ها ی مواد غذایی :

افزودنی ها، مواد شیمیایی مانند نگهدارنده، رنگ دهنده، طعم دهنده و ... هستند که به صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می شوند.

برای نمونه نگهدارنده ها، سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد مادهٔ غذایی می شود را کاهش می دهند. یکی از این مواد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد

این ترکیب آلی عضوی از خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست. خانواده ای که در ساختار هر عضو آن یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل (COOH_)وجود دارد. آشناترین عضو آن، اتانوییک (استیک) اسید با فرمول CH_3COOH است

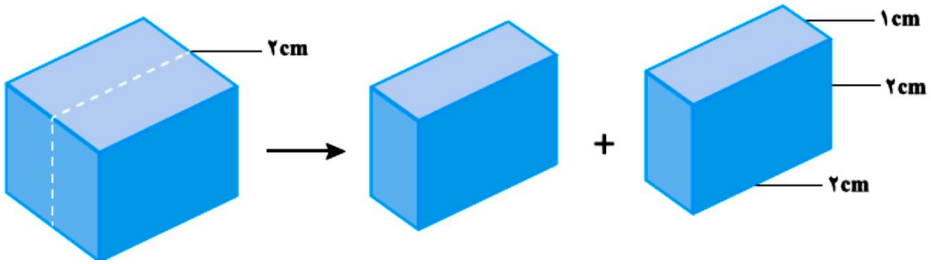


پیوند با ریاضی

یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع ۲ cm در نظر بگیرید. حجم این تکه زغال برابر با $۸\ cm^۳$، در حالی که مساحت جانبی آن برابر با $۲۴\ cm^۲$ است (چرا؟).

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

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



شیمی دان ها به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش هایی هستند که بتوانند فراورده های گوناگونی با صرفهٔ اقتصادی تولید کنند.

برخی از این واکنش ها مانند گوارش، تنفس، تهیهٔ داروها و تولید فراورده های صنعتی مفید و ضروری هستند

شیمی دان ها از یک سو در پی یافتن راه هایی برای کاهش سرعت یا توقف واکنش های ناخواسته اند

واکنش هایی مانند خوردگی وسایل آهنی، تولید آلاینده ها، زرد و پوسیده شدن کاغذ کتاب، زیان بار و ناخواسته اند.

سرعت واکنش از دیدگاه کمی :

از آنجا که در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، واکنش دهنده ها مصرف و فراورده ها تولید می شوند، می توان آهنگ مصرف واکنش دهنده ها و تولید فراوده ها را در بازه ای از زمان اندازه گیری کرد

خود را بیازمایید

واکنش محلول سفیدکننده با ۰/۰۵ مول نوعی رنگ غذا :

(الف) (ب) (پ)

در این واکنش با گذشت زمان به تدریج از شدّت رنگ محلول کاسته شده تا اینکه در پایان واکنش، محلول تا مرز بی رنگ شدن پیش رفته است. این ویژگی بیانگر آن است که مقدار رنگ غذا کاهش می یابد و مقدار آن تقریباً به صفر می رسد.

۱- آهنگ مصرف رنگ غذا را برحسب مول بر دقیقه ($mol\ min^{-1}$) حساب کنید ؟

۲ــ دانش آموزی درون یک محلول محتوی ۰/۰۳ مول مس ((IIسولفات، تیغه ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش)Zn(s با)CuSO4(aq را در این آزمایش نشان می دهد با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

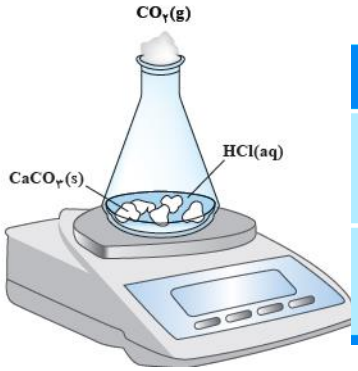
آ) واکنش پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

ب) با گذشت زمان مقدار (Cu2+)aq و (Cu)s چه تغییری می کند؟ چرا؟

پ) اگر شمار مول های مصرف شده از هر واکنش دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف $Cu^{2+}(aq)$را برحسب مول بر دقیقه ($mol\ min^{-1}$) حساب کنید.

سرعت متوسط: سرعت مصرف یا تولید یک مادهٔ شرکت کننده در واکنش در گسترهٔ زمانی قابل اندازه گیری را سرعت متوسط آن ماده می گویند و آن را با ا R نمایش می دهند. از این رو،R(A) سرعت متوسط تولید یا مصرف مادهٔ A را نشان می دهد

واکنش کلسیم کربنات را با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق شکل زیردر نظر بگیرید.



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن‌دی‌اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....	.....

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

جدول زیر، جرم مخلوط این واکنش را برحسب زمان برای این آزمایش نشان می دهد. با توجه به داده های جدول، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید: $1mol\ CO_2 = 44g$

ب) جدول را کامل کنید.

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

ت)در چه زمانی واکنش به پایان می رسد؟ چرا؟

ث) جدول زیر را کامل کنید

زمان (s)	$n(CO_2)$, (mol)	$\Delta n(CO_2)$, (mol)	$\bar{R}(CO_2)=\frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t}$, $(mol\ s^{-1})$
۰	۰		
۱۰	۱/۵۰ × ۱۰$^{-2}$	۱/۵۰ × ۱۰$^{-2}$	۱/۵۰ × ۱۰$^{-3}$
۲۰	۲/۵۰ × ۱۰$^{-2}$	۱/۰۰ × ۱۰$^{-2}$	۱/۰۰ × ۱۰$^{-3}$
۳۰	۳/۰۰ × ۱۰$^{-2}$	.....	.....
۴۰	.....	.....	.....
۵۰	.....	.....	.....

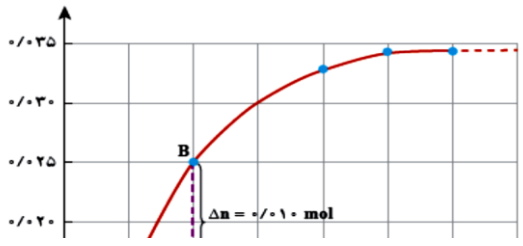
سرعت متوسط و شیب نمودار مول ــ زمان فراورده واکنش :

با گذشت زمان تعداد مول های فراوردهٔ واکنش ..... می یابد . شیب نمودارمول-زمان .....است شیب نمودار همان نسبت .....است .درواقع شیب نمودار نشان دهنده سرعت تولید فراورده است در ابتدای واکتش شیب نمودار ..... است اما با گذشت زمان شیب نمودار ..... شده و در نهایت ..... می رسد. پس می توان نتیجه گرفت سرعت متوسط تولید فراورده در ابتدای واکنش..... است هر چه واکنش به پایان آن نزدیک تر می شود، شیب نمودار مول - زمان کندتر شده تا اینکه از ثانیهٔ 50 به بعد برابر با صفر می شود. ودر نهایت واکنش متوقف می شود.

وقتی نمودار افقی شد و ثابت ماند یعنی سرعت واکنش برابر صفر شده و واکنش به پایان.رسیده است

خودرا بیازمایید:

با توجه به نمودار مول زمان را برای کلسیم کلرید تولید شده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید نشان می دهد. سرعت متوسط تولید کلسیم کلرید در بازهٔ زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه را محاسبه کنید.



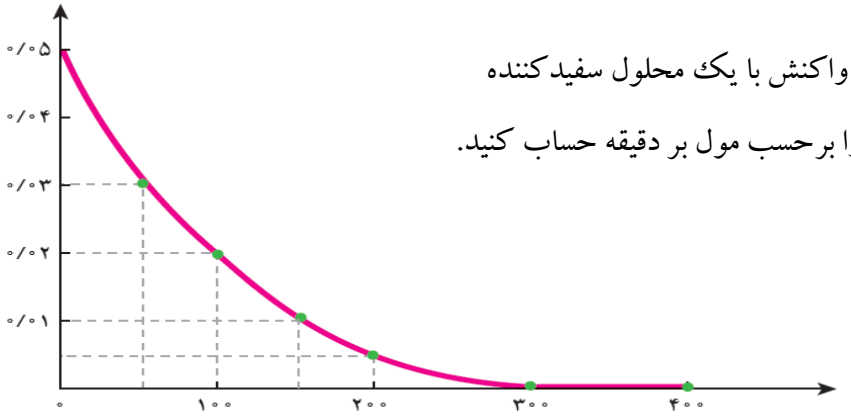
سرعت متوسط و شیب نمودار مول- زمان برای واکنش دهنده :

با گذشت زمان تعداد مول های واکنش دهنده..... می یابد . شیب نمودارمول-زمان .....است شیب نمودار همان نسبت .....است .درواقع شیب نمودار نشان دهنده سرعت تولید فراورده است در ابتدای واکتش شیب نمودار ..... است اما با گذشت زمان شیب نمودار ..... شده و در نهایت ..... می رسد. پس می توان نتیجه گرفت سرعت متوسط تولید فراورده در ابتدای واکنش..... است هر چه واکنش به پایان آن نزدیک تر می شود، شیب نمودار مول - زمان کندتر شده تا اینکه از ثانیهٔ ۵۰ به بعد برابر با صفر می شود. ودر نهایت واکنش متوقف می شود.

وقتی نمودار افقی شد و ثابت ماند یعنی سرعت واکنش برابر صفر شده و واکنش به پایان.رسیده است

خودرا بیازمایید:

به نمودار زیر که تغییر مول های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفیدکننده را نشان می دهد، سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را برحسب مول بر دقیقه حساب کنید.



نکتــه: سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش می یابد چه سرعت متوسط تولید فرآورده ، چه سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ، زیرا با گذشت زمان واکنش دهنده کمتری برای واکنش باقی می ماند و با مصرف کمتر ، فرآورده ی کمتری تولید می گردد.

نکتــه : هر چه ضریب استوکیومتری ماده ای در واکنش بزرگ تر باشد شیب نمودار مول-زمان آن بیشتر و سرعت واکنش نسبت به آن ماده بزرگتر است در نتیجه شیب نمودار تغییر غلظت آن بیشتر است واگرضریب استوکیومتری دوماده درواکنش یکسان باشدسرعت واکنش نسبت به آنها یکسان است.

خود را بیازمایید

۱ـ در واکنش $CaCO_3(s)$ با $HCl(aq)$، چه رابطه‌ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟ این رابطه را بنویسید.

۲ـ یکی از آلاینده‌های هوا که باعث تولید باران اسیدی می‌شود، گاز گوگرد تری‌اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می‌شود: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$

اگر در شرایط معین $\bar{R}(O_2) = 0/01\,mol\,s^{-1}$ باشد، $\bar{R}(SO_3)$ و $\bar{R}(SO_2)$ را بر حسب $mol\,min^{-1}$ حساب کنید.

سرعت متوسط مصرف و تولید مواد شرکت کننده در واکنش :

تعریف سرعـت : تعداد .....تولید یا مصرف شده در واحد زمان را سرعت می گویند .

روابـط سرعـت : برای واکنش فرضی $A_{(g)} \rightarrow B_{(g)}$داریم :

$$R = \frac{\text{تغییرات تعداد مول واکنش‌دهنده یا فرآورده}}{\text{تغییرات زمان}}$$

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta nA}{\Delta t} \qquad \bar{R}_B = \frac{\Delta nB}{\Delta t}$$

$\Delta n = n_4 - n_1$ (تغییر تعداد مول‌های ماده)

$\Delta t = t_2 - t_1$ (زمان انجام واکنش)

تذکـر : چون تعداد مولهای واکنش دهنده با گذشت زمان کاهش می یابد (یعنی $n_2<n_1$است)به همین دلیل مقدارΔn منفی می شود از آنجایی که سرعت کمیتی .....است لذا در رابطه ی سرعت مصرف واکنش دهنده علامت منفی می گذاریم .

سرعت واکنش بر اساس تغییر غلظت :

برای شرکت کننده ها در فاز..... و .....، می توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد. در این صورت یکای سرعت .....

(.....) خواهد بود

$$\bar{R}_{[A]} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \qquad \bar{R}_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

$\Delta T = t_2 - t_1$ و $\Delta B = [B]_2 - [B]_1$ ، $\Delta[A] = [A]_2 - [A]_1$

تذکر : وقتی فرمول یا نماد ماده ای را داخل [ ] قرار می دهیم منظور بیان غلظت مولی (مولاریته ی) آن ماده است.

نکتـه : سرعت مصرف یا تولید مواد ..... یا .....خالص را در واکنشهای شیمیایی نمی توان بر حسب مولار(مول بر لیتر بر زمان(M/S)تعیین کرد .زیرا غلظت این مواد ..... بوده و در طول انجام واکنش تغییر ..... سرعت مصرف یاتولید این مواد را بایستی بر حسب مول بر زمان (mol/S) تعیین کرد.

به طوری که اگر ضریب استوکیومتری شرکت کننده ها یکسان نباشد، سرعت متوسط آنها متفاوت خواهد بود.

سرعت متوسط واکنش :

اگر سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را بر ضریب استوکیومتری آن در معادله ی موازنه شده تقسیم کنیم حاصل تقسیم های بدست آمده با هم برابر خواهد بود که به آن سرعت متوسط واکنش می گویند.

با هم بیندیشیم

۱ـ سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک در شرایط معینی بر اساس معادله واکنش زیر در گسترهٔ زمانی معینی برابر با $۴\times۱۰^{-۲}\ mols^{-۱}$ است. $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$

الف) سرعت متوسط مصرف $N_۲(g)$ و $H_۲(g)$ را در این گسترهٔ زمانی حساب کنید.

ب) سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت‌کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنید. از حاصل این تقسیم‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۲ـ قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود.

$$C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(aq) + H_۲O(l) \rightarrow ۲C_۶H_{۱۲}O_۶(aq)$$

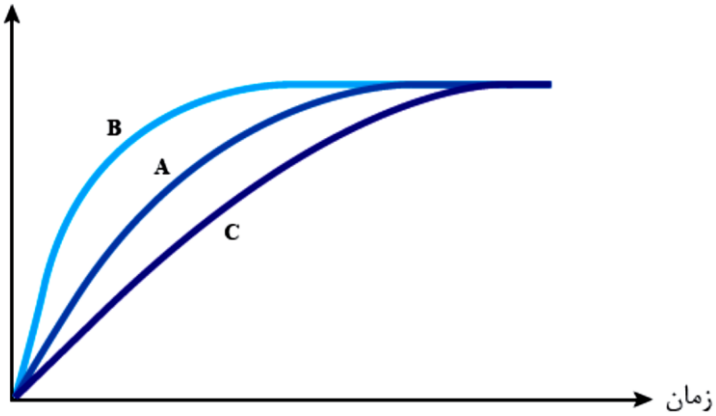
این واکنش در دمای ثابت و شرایط معین بررسی شده و جدول زیر، داده‌های تجربی آن را نشان می‌دهد. با توجه به آن و نمودار داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

زمان (دقیقه) / غلظت مولی ($molL^{-۱}$)	۰	۱	۳	۷	۱۴
$[C_۶H_{۱۲}O_۶]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴
$[C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}]$	۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸

دانلود از اپلیکیشن پادرس

فکر کنید : در نمودار زیر منحنی A تغییر تعداد مول ها برای واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک۰/۱ مولار در دمای اتاق رسم شده است .با دلیل مشخص کنید در هریک از موارد زیر، کدام منحنی (B یا C) تغییر مول های کربن دی اکسید را باگذشت زمان به درستی نشان می دهد.

الف) قرار دادن ظرف واکنش در حمام محتوی آب و یخ

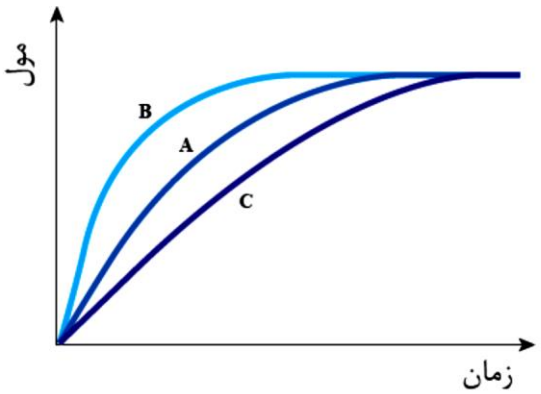


ب)انجام واکنش با محلول ۰/۲ مولار اسید

۱) B و D ۲) C و D ۳) B و D ۴) B و C

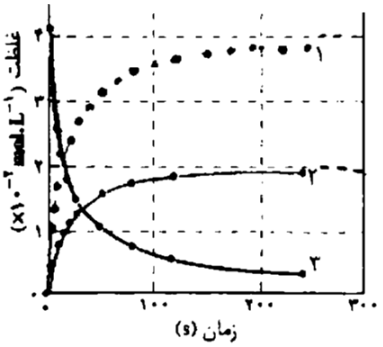
خود را بیازمایید

در نمودار داده شده، منحنی A نشان دهندهٔ تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. با دلیل مشخص کنید کدام منحنی(CیاB) نشان دهندهٔ افزودن بازدارنده و کدام یک نشان دهندهٔ افزودن کاتالیزگر به سامانهٔ واکنش است؟



تجربی ۹۱ :

با توجه به شکل روبه‌رو، که تغییر غلظت واکنش‌دهنده و فراورده‌ها را در واکنش $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



۱) ۱، نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ است.

۲) ۲، نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ است.

۳) شیب نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ در مقایسه با $NO(g)$ تندتر است.

۴) ۳، نمودار تغییر غلظت $NO_2(g)$ است و شیب آن با شیب نمودار تغییر غلظت $O_2(g)$ یکسان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

نکتـه : سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید یا مصرف ماده ای که ضریب استوکیومتری آن یک است ، برابر است.

تســت: رابطه سرعت متوسط یک واکنش با سرعت دهنده ها و فراورده های آن به صورت زیر است معادله ی موازنه شده ی واکنش کدام است ؟

$$\text{سرعت واکنش } R = -\frac{\Delta[B]}{\Delta T} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[C]}{\Delta T} = -\frac{1\Delta[A]}{3\ \Delta T}$$

۱) $A + \frac{1}{2}C \rightarrow \frac{1}{3}B$ ۲) $3A \rightarrow B + 2C$

۳) $3A + B \rightarrow 2C$ ۴) $A + 3B \rightarrow 2C$

تســت : رابطه سرعت متوسط یک واکنش با سرعت دهنده و فراورده ی آن به صورت زیر است معادله ی موازنه شده ی واکنش کدام است ؟

$$\text{سرعت واکنش } R = \frac{1}{2}\frac{\Delta[C]}{\Delta T} = -\frac{2}{3}\frac{\Delta[A]}{\Delta T}$$

تســت : اگر در واکنش ترکیب منیزیم با هیدروکلریک اسید و نیزآلومینیوم با هیدروکلریک اسید ، سرعت متوسط تولید H_2 برابر باشد ، پس از گذشت زمانی معین ، جرم منیزیم مصرفی چند برابر جرم آلومینیوم مصرف شده است ؟

(Al =۲۷ ، Mg =۲۴)

۱) ۱/۳۳ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۱/۹۲

تســت : اگردر دما و فشار یکسان سرعت مصرف گاز اکسیژن در واکنش های سوختن اتان و پروپان برابر باشد . پس از گذشت مدت زمان معینی نسبت حجم کربن دی اکسید حاصل از سوختن اتان به حجم بخار آب حاصل از سوختن پروپان کدام است ؟ ۱) $\frac{7}{5}$ ۲) $\frac{5}{7}$ ۳) $\frac{10}{7}$ ۴) $\frac{14}{5}$

ریاضی ۹۲ : در صورتی که سرعت تشکیل NO(g) در واکنش زیر برابر $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}\ mol.S^{-1}$باشد. سرعت واکنش و سرعت تولید $Br_2(g)$ بر حسب $mol.S^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

$$۲NOBr(g) \rightarrow ۲NO(g) + Br_۲(g)$$

۱) $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$ و ۸×۱۰^{-۵} ۲) ۸×۱۰^{-۵} و ۸×۱۰^{-۵}

۳) $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$ و $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$ ۴) $۱/۶ \times ۱۰^{-۴}$ و ۸×۱۰^{-۵}

تســت : سرعت متوسط واکنش $A \rightarrow 2B$, $2C + D \rightarrow 3E$ در دمای یکسان به ترتیب ۰/۰۸و ۰/۶ مول بر دقیقه است کدام مقایسه در مورد سرعت متوسط تشکیل یا از بین رفتن مواد درست است ؟

۱) $R_A = R_D$ ۲) $= \frac{15}{2} \frac{RC}{RB}$ ۳) $R_{\text{واکنش}} = 2R_C$ ۴) $R_E = \frac{3}{2} R_B$

تســت: جدول زیر غلظت گونه های شرکت کننده در واکنش گازی فرضی $A \rightarrow 3B + C$ رانشان می دهد غلظت a , b به ترتیب از راست به چپ کدامند ؟

زمان (S) / mol L⁻¹	۱۰	۲۰
[A]	۰/۲	۰/ ۰۵
[B]	۰/۱	a
[C]	b	۰/۹

تست : با توجه به جدول زیر غلظت A در ثانیه ۱۰وغلظت B در ثانیه ۱۵ به ترتیب چند مول بر لیتر است ؟

زمان(s) / غلظت	۰	۵	۱۰	۱۵
[A]	۱/۵	۱/۱	?	۰/ ۷
[B]	۰	۰/۲	۰/۳۵	?

تست : با توجه به داده های جدول که مربوط به واکنش گازی $A+B \rightarrow 2C$ می باشد تعداد مول های A در ثانیه ی دهم کدام است ؟ ۱)۴ ۲)۶/۵ ۳)۷ ۴)۷/۵

زمان(S)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
A (mol)	۱۰		؟		n
C(mol)	۰				۱۲

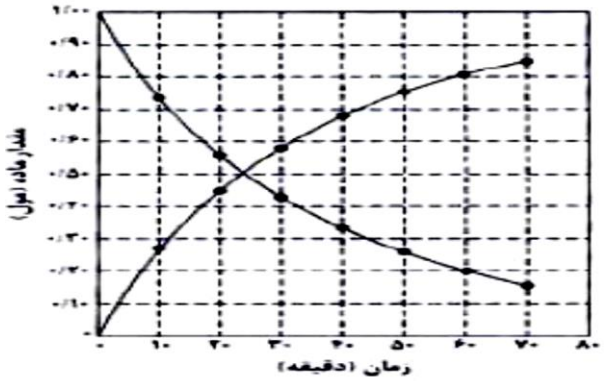
ریاضی ۸۴ : بر اساس واکنش $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ اگر ۰/۲ مول گاز نیتروژن(V) اکسید به مدت ۲۰ ثانیه در یک ظرف سر بسته گرما داده شده ومعلوم شود که ۰/۰۲ مول از آن باقی مانده است، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن در این فاصله زمانی چند مول بر دقیقه است ؟۱) ۰/۱۸ ۲) ۰/۲۷ ۳) ۰/۳۶ ۴) ۰/۴۵

آزاد ریاضی ۷۶ : ۰/ ۱۶ مولN_2O_5 دریک ظرف ۲ لیتری در دمای معین براساس واکنش گازی زیر در حال تجزیه شدن است . پس از ۱دقیقه از آغاز واکنش تعداد مولهایN_2O_5 برابر ۰/۰۸ مول می شود سرعت متوسط تولید شدن NO_2 در دوره ی زمانی داده شده برحسب مول بر لیتر بر ثانیه کدام است ؟ $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

تســت : با توجه به داده های جدول زیر که مربوط به واکنش گازی $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ می باشد بجای Y,X چه اعدادی باید قرار گیرد ؟

ویژگی / زمان (S)	$[NH_3]\times10^{-3}$ mol	$[H_2O]\times10^{-3}$ mol L-1	$\frac{\Delta[NO]}{4\Delta T} \times10^{-5}$ molL^{-1}
۰	٤	۰	Y
٥	X	۲/٤	

تجربی خارج ۸۸ : نمودار شکل های زیر را به تغییرات مول مواد نسبت به پیشرفت واکنش،در کدام واکنش می توان نسبت داد؟سرعت متوسط واکنش برحسب مصرف واکنش دهنده در فاصله زمانی داده شده،تقریباً چند مول بر دقیقه است؟



۱) $A \rightarrow B$ ، ۰/۰۱۲

۲) $A \rightarrow B$ ، ۰/۱۲

۳) $A \rightarrow B+C$ ، ۰/۰۱۵

۴) $A \rightarrow ۲B+C$ ، ۰/۱۵

تســت : ۱۳ گرم فلز روی را با محلول هیدروکلریک اسید وارد واکنش می کنیم اگر پس از ۳۰ ثانیه ۱۱۲میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP حاصل شود سرعت مصرف روی چند مول بر دقیقه است ؟ $Zn=۶۵$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۰۵

ریاضی ۸۷ : اگر ۸/۳۴ گرم PCl_5 را در ظرفی گرما می دهیم پس از گذشت ۲۰ ثانیه ۲۵ درصد آن تجزیه شده باشد سرعت تشکیل گاز کلر در این واکنش بر حسب مول بردقیقه کدام است ؟ $PC1_5=۲۰۸/۵\ g\ mol^{-1}$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۳ ۳) ۰/۰۴ ۴) ۰/۰۵

گاج ۹۴ : مقدار زیادی بخار آب را از روی ۷/۵ kg زغال چوب با خلوص ۶۰ ٪ در دمای ۱۰۰۰°C عبور می دهیم تا واکنش زیرانجام شود اگر بازده واکنش برابر ۸۰ ٪ و مدت زمان انجام آن نیم ساعت باشد سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن چند مول بر دقیقه است؟ (C=۱۲)

$$C(s)+H_2O(g)\rightarrow CO(g)+H_2(g)$$

۱) ۱۰ ۲) ۲۷/۵ ۳) ۱۵/۶ ۴) ۸

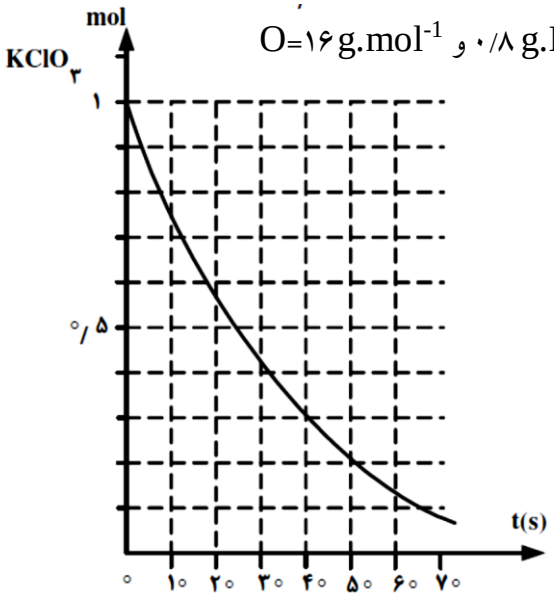
ریاضی ۸۹ : اگر در واکنش $2KClO_{3(s)} \rightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$ که در یک ظرف ۱۰لیتری سربسته انجام میگیرد سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر $0/0015\ molL^{-1}S^{-1}$باشد چند دقیقه طول می کشد تا ۳۶۷/۵ گرم پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود ؟ ۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۸ $KClO_3=122/5$

تست : در واکنش هیدروکلریک اسید با سدیم کربنات پس از ۳۰ ثانیه ۱۱۰۰ ml گاز CO_2 حاصل می شود سرعت متوسط مصرف اسید بر حسب مول بر دقیقه کدام است ؟(چگالی گاز در شرایط آزمایش ۰/۸ گرم بر لیتراست)

$$2HCl+Na_2CO_3\rightarrow 2NaCl+CO_2+H_2O$$

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۶ ۴) ۰/۰۸

تجربی ۹۲ : با توجه به نمودار روبه رو به تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۵ لیتر گاز O_2 از تجزیه پتاسیم کلرات در گرما در مجاورت MnO_2 به دست آید ؟ (چگالی گاز O_2 در شرایط آزمایش برابر $0/8\ g.L^{-1}$ و $O=16\ g.mol^{-1}$



۱) ۴۵ ۲) ۲۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۰

گاج ۹۴ : در واکنش موازنه نشده زبر در دقیقه ی اول و دوم واکنش به ترتیب ۱۲ و ۸ مول آمونیاک مصرف و در دقیقه سوم و چهارم واکنش به ترتیب ۶ و ۲ مول بخار آب تولید می شود. سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در این چهار دقیقه چند مول بر ثانیه است؟

$NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

۱) $\frac{57}{300}$ ۲) $\frac{19}{144}$ ۳) $\frac{1}{9}$ ۴) $\frac{4}{25}$

تجربی ۸۸ : اگر در تجزیه گرمایی گازN_2O_5 وتبدیل آن به گاز های NO_2 و O_2 با گذشت ۲دقیقه ۰/۰۸ مول از آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود مقداراولیه N_2O_5 چند مول وسرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 چند مول بر ثانیه است؟(عددها را از راست به چپ بخوانید) ۱) ۰/۰–۰۰۲/۱۲ ۲) ۰/۱۲ –۰/۰۰۴ ۳) ۰/۲ – ۰/۰۰۲ ۴) ۰/۲ ۰/۰۰۴

ریاضی ۹۴ : ا اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص ، پس از گذشت ۱۰ دقیقه ۴/۲ گرم از آن باقی مانده باشد و ۰/۲ مول آب نشکیل شده باشد ، سرعت تجزیه سدیم هیدروژن کربنات ، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط چند ثانیه دیگر واکنش کامل می شود ؟

۱) ۴×۱۰^{-۲} و ۷۵ ۲) ۲×۱۰^{-۲} و ۷۵ ۳) ۴×۱۰^{-۲} و ۶۰ ۴) ۲×۱۰^{-۲} و ۶۰

ریاضی ۹۰ : اگر در واکنش تجزیه ۴/۵ مول گاز NO_2 مطابق واکنش زیر بر اثر گرما ، پس از ۱۰ ثانیه ۱۳۸ گرم از آن باقیمانده باشد ، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود .چند ثانیه طول می کشد تا ۴/۵ مول از این گاز تجزیه شود ؟ $(NO_2=۴۶)$

$2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$

۱) ۳۰/۱۵- ۰ ۲) ۳۰/۰۷۵- ۰ ۳) ۴۵/۰۷۵- ۰ ۴) ۴۵/۱۵- ۰

تســت : در یک ظرف سربسته با حجم ثابت در مدت ۵ دقیقه واکنش زیر با سرعت ۰/۰۱۲ مول بر لیتر بر دقیقه انجام می شود. اگر در این ۵ دقیقه ۲/۴ مول NO_2 تولید شده باشد ، حجم ظرف واکنش چند لیتر است ؟

۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲ $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$

غذا، پسماند و ردپای آن :

زندگی ما و ادامهٔ آن بر روی زمین به تأمین نیازهای ضروری مانند هوا، آب، غذا و ...وابسته است .اما میزان نیاز و بهره مندی از این منابع برای همه یکسان نیست .دلیل این تفاوت را باید در سبک زندگی هر فرد جستجو کرد زیرا هر انسان در طول عمر خود، ردپاهایی متفاوتی در محیط زیست برجای می گذارد.

چهرهٔ آشکار و چهره پنهان ردپای غذا :

چهرهٔ آشکار آن نشان می دهد که سالانه حدود ۳۰ ٪ غذایی که در جهان فراهم می شود به مصرف نمی رسد و به

زباله تبدیل می شود و یا از بین می رود .این درحالی است که آمارها نشان می دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است !خبری که هدررفتن منابع اقتصادی را آشکار می سازد

چهرهٔ پنهان این ردپا شامل همهٔ منابعی است که در تهیهٔ غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند .مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه های مورد نیاز، بسته بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی، زمین های بایر و... از جمله این منابع هستند.

چهرهٔ پنهان دیگر این ردپا، تولید گازهای گلخانه ای به ویژه کربن دی اکسید است، آن چنان که سهم تولید این گاز در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت ها در خودروها، کارخانه ها و ...است.

از آنجا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، افزایش سطح رفاه و ...رو به افزایش است، تقاضا

برای غذا نیز پیوسته افزایش می یابد .تقاضایی که برای تأمین آن منابع آب، انرژی، مواد اولیه و

خود را بیازمایید

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

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