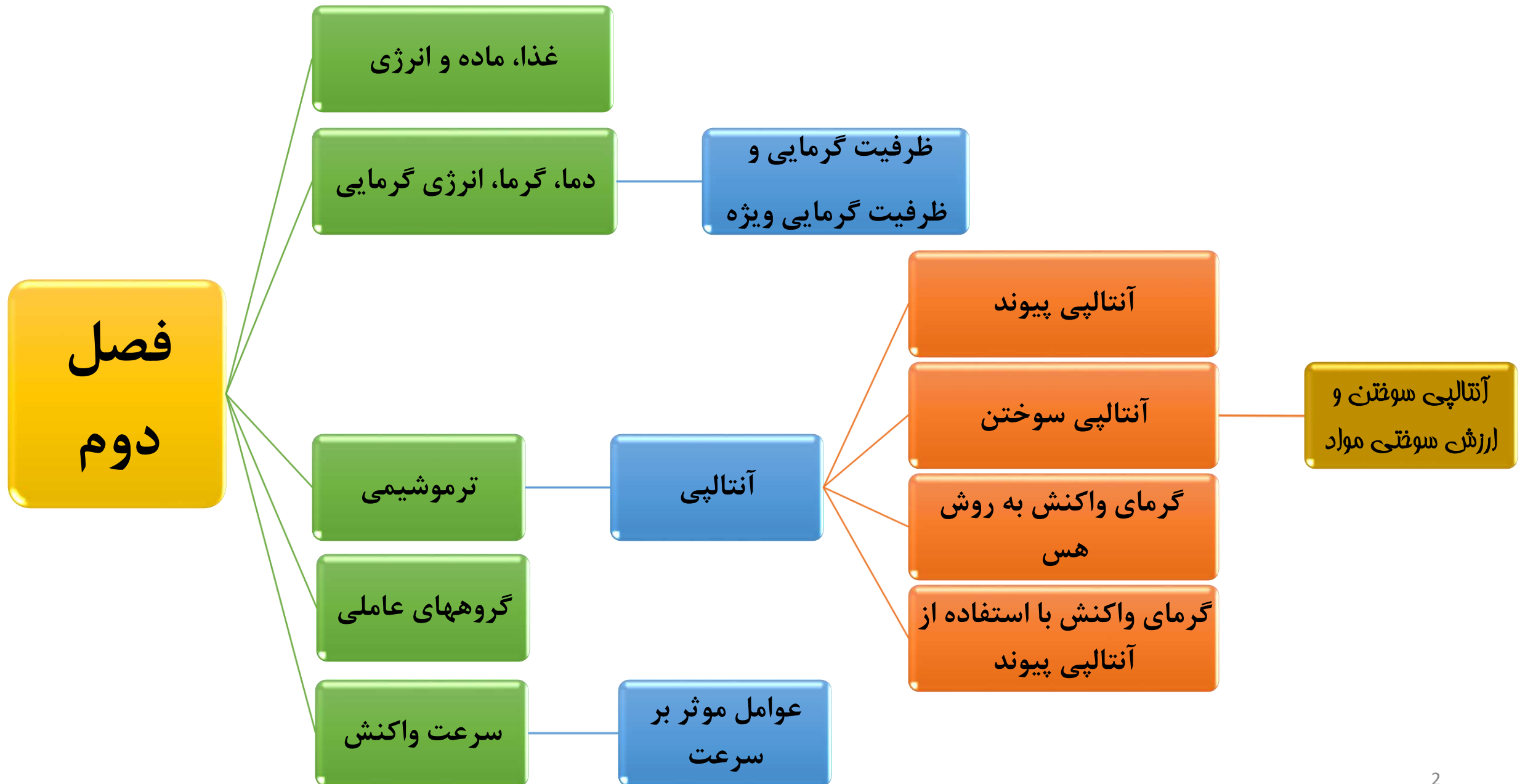


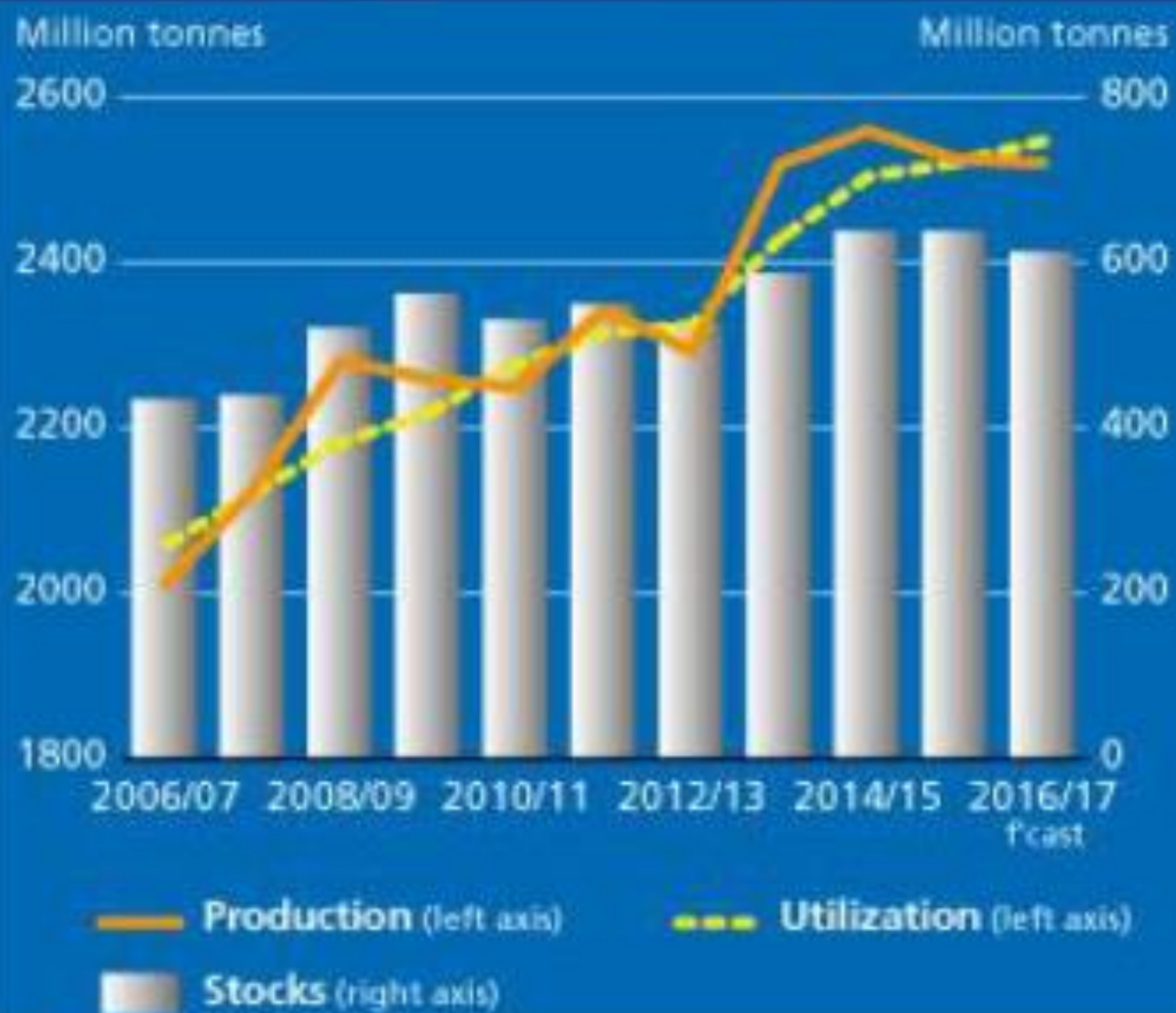


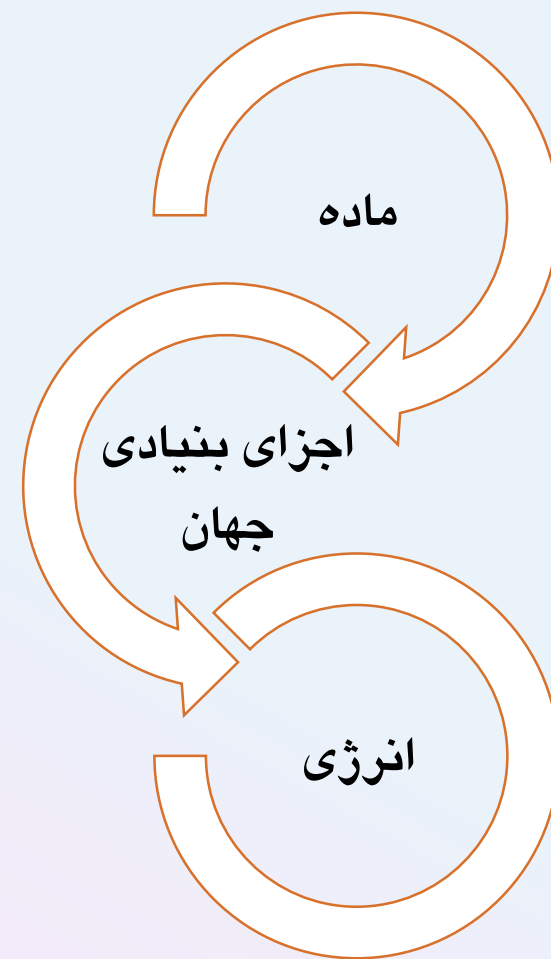
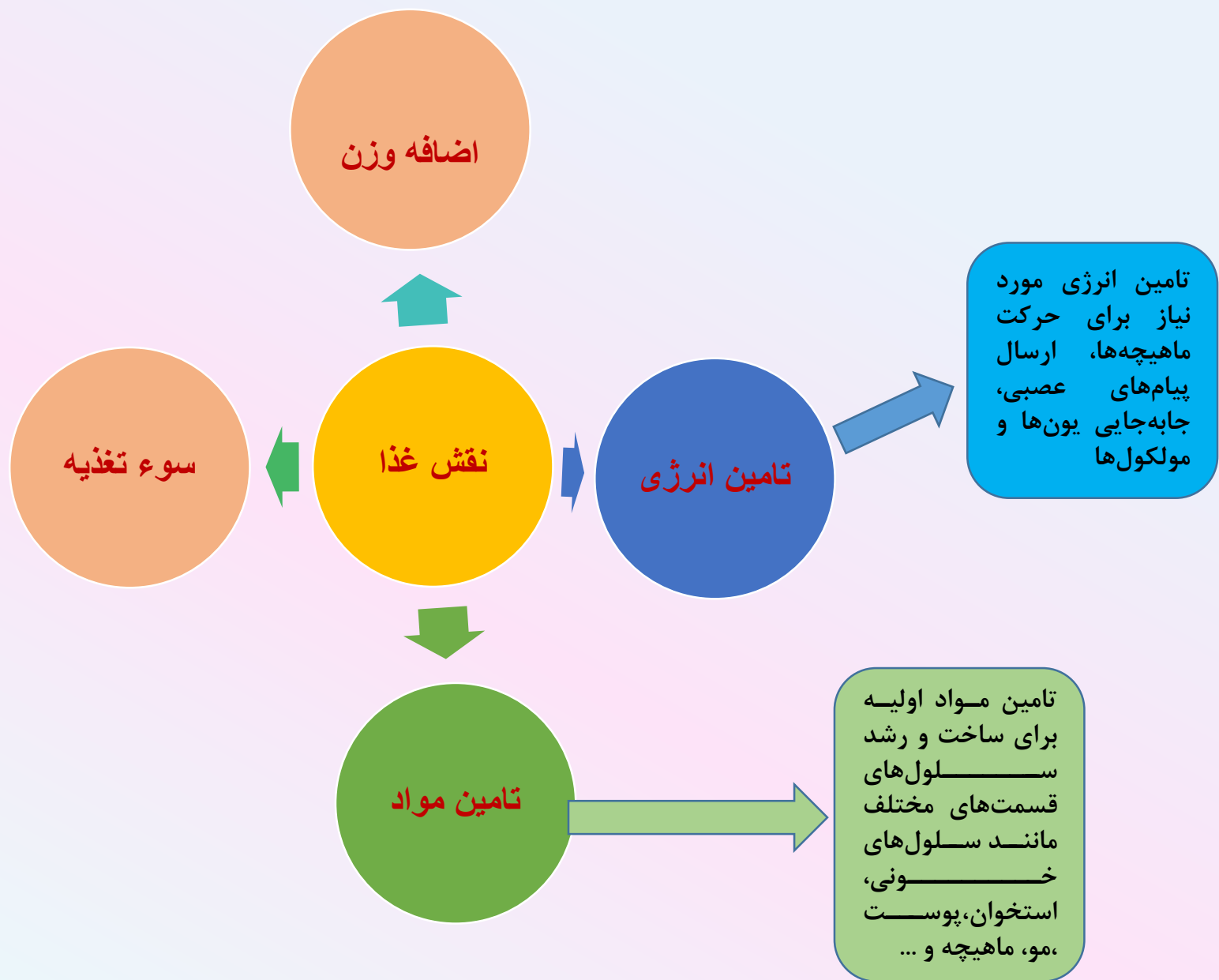
به نام خدا

شیمی ۱۱، فصل دوم



Cereal production, utilization and stocks





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

۱- سرانه میانگین مصرف نان و برنج در ایران بالاتر از میانگین مصرف جهانی است. (غذای اصلی ایرانیان)

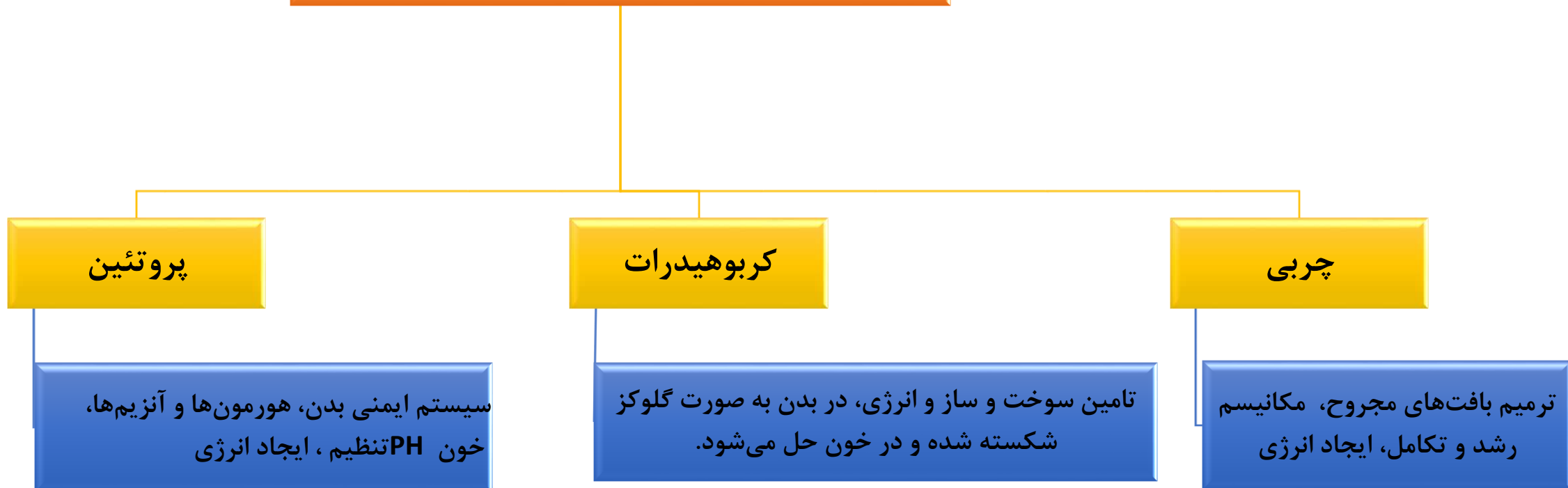
۲- سرانه میانگین مصرف شیر و فراورده‌های آن، کمتر از میانگین مصرف جهانی است. (پوکی استخوان)

۳- سرانه مصرف حبوبات، گوشت، تخم مرغ، ماهی کمتر از میانگین جهانی است. (کم‌خونی و دیابت و سوخت و ساز سلولی)

۴- سرانه میانگین مصرف شکر بسیار بالاتر از میانگین مصرف جهانی است. (دیابت)

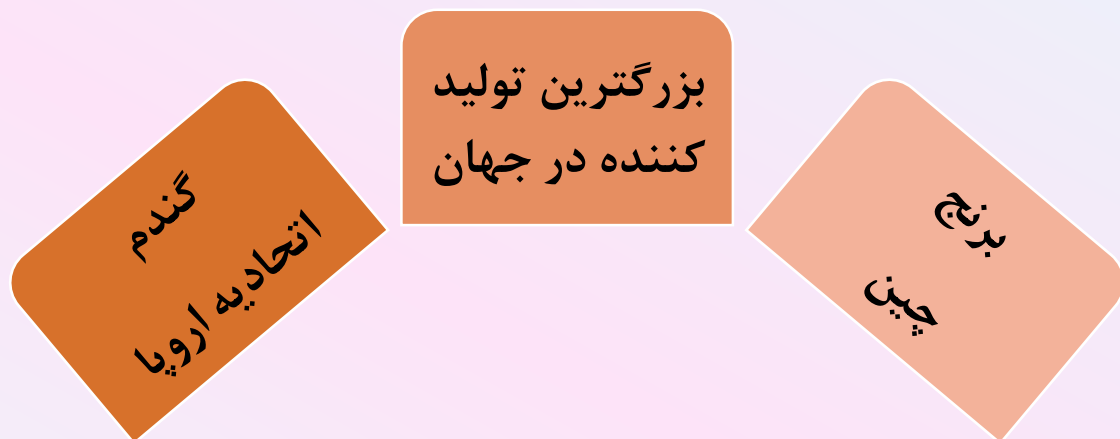
۵- سرانه میانگین مصرف گوشت قرمز و ماهی کمتر از میانگین مصرف جهانی است، این مواد دارای انواع پروتئین، ویتامین و مواد معدنی هستند.

منابع تامین ماده و انرژی در بدن (غذا)



انرژی ماده غذایی به نوع ماده و جرم آن بستگی دارد.

یکی از مهمترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت، تامین غذای افراد آن جامعه است.



سهم ایران در تولید غلات ایران

- میلیون تن

رتبه ۱۱ در جهان گندم

- ۱۳/۸

رتبه ۲۵ در جهان برنج

- ۱.۸

برای تولید غذا در حجم انبوه به فعالیتهای صنعتی گوناگون نیاز است که به مجموعه این حوزه‌ها صنایع غذایی می‌گویند.

صنایع غذایی:

مجموعه‌ای از علوم و فنون گفته می‌شود که به بررسی کیفیت فیزیکی، شیمیایی و زیست‌شناختی فراورده‌های کشاورزی، دامی و شیلات از لحاظ تولید، تبدیل، فراوری، نگهداری و حمل و نقل می‌پردازد به گونه‌ای که از مواد خام تا غذای آماده مصرف را پوشش می‌دهد

۱- افزایش تولید فراورده‌های کشاورزی و دامی و تولید غذا به روش صنعتی

پیشرفت دانش و فناوری

۲- حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی در تولید انبوه

:FAO

سازمان جهانی خوار و بار و کشاورزی در راستای بالا بردن سطح زندگی، بهبود تغذیه، توزیع مناسب مواد غذایی و ایجاد امنیت غذایی در جهان فعالیت دارد.

سرانه مصرف:

مقدار میانگین مصرف ماده غذایی به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین

سوء تغذیه: زمانی که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از ماده همراه باشد



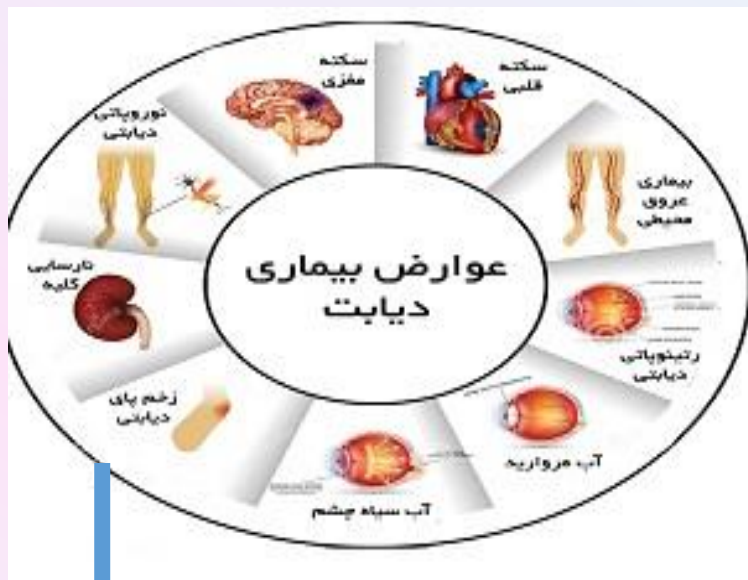
دیابت:

دیابت یا بیماری قند (Diabetes Mellitus) یک اختلال سوخت و سازی (متابولیک) در بدن است. در این بیماری توانایی تولید هورمون انسولین در بدن از بین می‌رود یا بدن در برابر انسولین مقاوم شده و بنابراین انسولین تولیدی نمی‌تواند عملکرد طبیعی خود را انجام دهد. نقش اصلی انسولین پایین آوردن قند خون توسط سازوکارهای مختلف است. دیابت دو نوع اصلی دارد. در دیابت نوع یک، تخریب سلول‌های بتا در پانکراس منجر به نقص تولید انسولین می‌شود و در نوع دو، مقاومت پیش رونده بدن به انسولین وجود دارد که در نهایت ممکن است به تخریب سلول‌های بتای پانکراس و نقص کامل تولید انسولین منجر شود. در دیابت نوع دو مشخص است که عوامل ژنتیکی، چاقی و کم‌ تحرکی نقش مهمی در ابتلای فرد دارند.



wiseGEEK

علت دیابت بزرگسالی مصرف بیش از حد
قند است.



مواد غذایی کمک کننده به کنترل قند خون در دیابت غیر وابسته به انسولین

دیابت تیپ II

دارچین، شکلات تلخ، حبوبات، چای سبز، سبزیجات، سرکه سیب، روغن زیتون، میوه قرمز، جو دو سر، ماهی های آب سرد، مواد غذایی حاوی ویتامین C

علائم و نشانه های دیابت

- تشنگی زیاد
- کاهش وزن
- کمبود انرژی
- تکرر ادرار

عوامل خطرناک

- سابقه خانوادگی
- بی تحرکی
- پر خوری
- چاقی مفرط

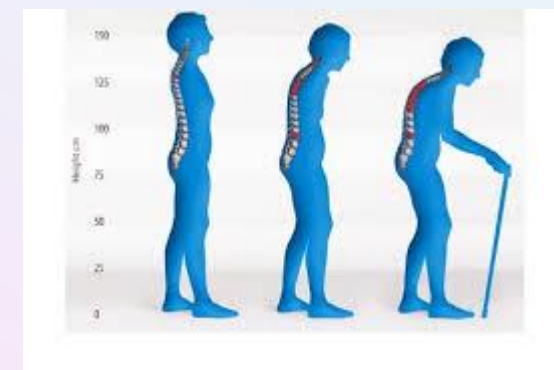
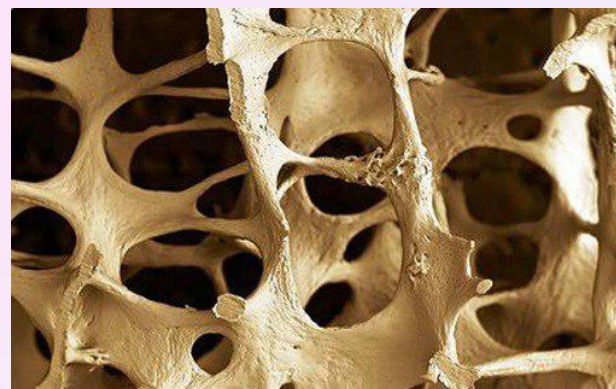




پوکی استخوان

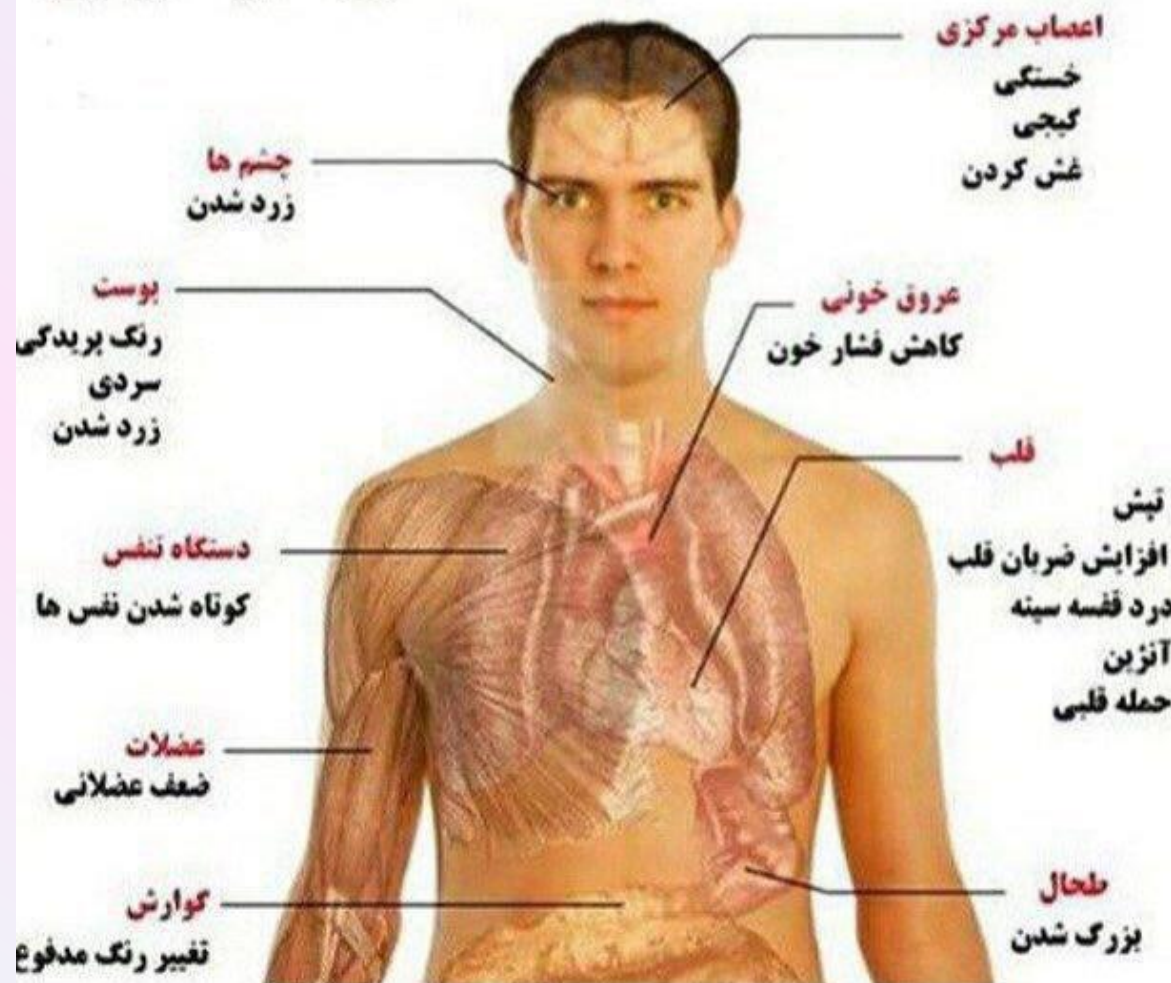
پوکی استخوان بیماری است که کاهش تراکم استخوان، کاهش استحکام آن و در نتیجه ضعیف و سست شدن استخوان ها را به بار می آورد. این بیماری در عمل منجر به استخوان های سوراخ سوراخ غیرنرمالی می شود که مانند اسفنج می توان آنها را فشار داد. این اختلال اسکلت بدن باعث تحلیل رفتن استخوان ها و شکستگی های متعدد در استخوان ها می شود. در این بیماری استخوان نسبت به یک استخوان عادی تراکم کمتری دارند. استخوان در حالت نرمال شامل پروتئین، کلاژن و کلسیم می شود که همگی باعث استحکام استخوان ها می شود. ستون فقرات، لگن و مچ دست نواحی از بدن هستند که در اثر پوکی استخوان می شکنند.

بهترین منبع کلسیم و پروتئین، شیر، پنیر، ماست و غذاهای دریایی به ویژه ماهی است.



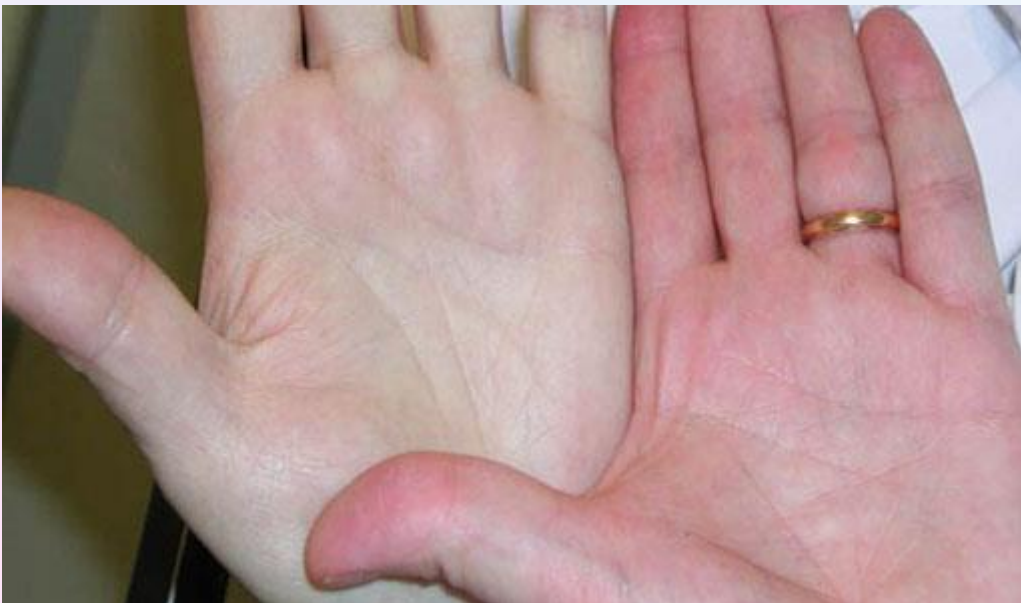
کم خونی:

نشانه های کم خونی



کم خونی یا آنمی به انگلیسی: (Anemia) اختلال خونی شایعی است که در آن گلبول های قرمز یا هموگلوبین کافی در خون وجود ندارد. هموگلوبینی که در گلبول های قرمز خون وجود دارد باعث می شود تا اکسیژن به گلبول قرمز متصل شده و توسط مویرگ ها به بافت های مختلف بدن برسد. از آنجایی که تمام سلول های بدن انسان برای زنده ماندن به اکسیژن وابسته اند، کمبود آن باعث هیپوکسی شده و گستره وسیعی از مشکلات را به همراه دارد.

- سه دسته ی اصلی از دلایل کم خونی عبارتند از:
- ۱- از دست رفتن حجم زیادی از خون (خون ریزی های حاد یا مزمن)،
 - ۲- از بین رفتن سلول های خونی (همولیز)
 - ۳- کمبود تولید سلول های خونی

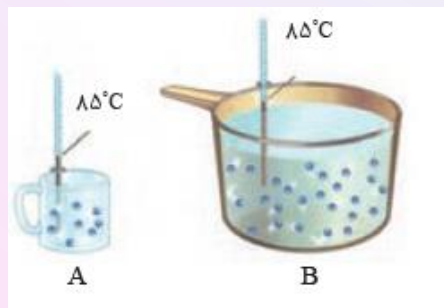


مواد غذایی مفید برای کم خونی



یک زندگی زیبا با یک ذهن زیبا آغاز می شود

دما (Temperature)



۱- معیاری از میزان گرمی و سردی اجسام را نشان می‌دهد.

۲- میانگین سرعت حرکت ذرات (تندی) و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده را نشان می‌دهد.

۳- دما به مقدار ماده بستگی ندارد. (خاصیتی شدتی)

۴- میزان دما برای توصیف یک نمونه ماده به کار می‌رود ولی تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.

$$T(K) = 273 + \theta (^{\circ}C)$$

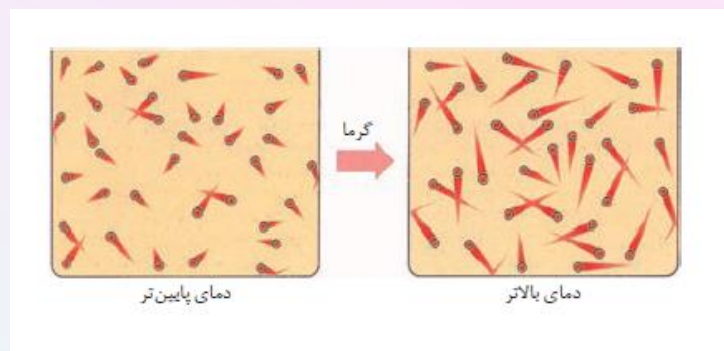
۵- در مقیاس سلسیوس نماد آن θ و در مقیاس کلوین نماد آن T است.

۶- دما در مقیاس SI کلوین است.

$$1^{\circ}K = 1^{\circ}C \quad \text{یعنی} \quad \Delta\theta = \Delta T$$

۸- هر چه دما بیشتر باشد جنب و جوش و حرکت ذرات ماده بیشتر خواهد بود.

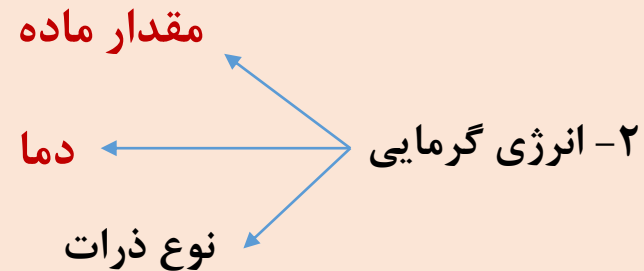
۹- میزان جنب و جوش و حرکت ذرات گاز < مایع < جامد



گرما:

انرژی گرمایی:

۱- مجموع انرژی جنبشی (جنبش‌های نامنظم یا حرکات نامنظم) ذرات تشکیل دهنده یک ماده را انرژی گرمایی می‌گوییم. (به جرم وابسته است)



۳- تغییرات انرژی گرمایی را با q نشان داده و واحد آن J, KJ, cal می‌باشد.

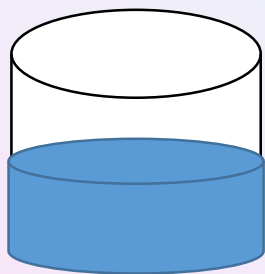
۱- هم‌ارز با انرژی گرمایی است که در نتیجه تفاوت در دما بین دو جسم منتقل می‌شود.

۲- گرما از ویژگیهای ماده نیست (مانند تغییر دما) و برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود.

۳- گرما از جسم با دمای بالاتر به جسم با دمای کمتر جاری می‌شود.

۴- انتقال گرما از طریق رسانش، تابش و همرفت انجام می‌شود.

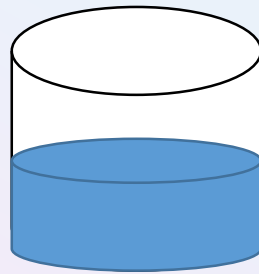
انرژی گرمایی را در مواد زیر با بیان دلیل مقایسه کنید.



$m = 20\text{gr}$

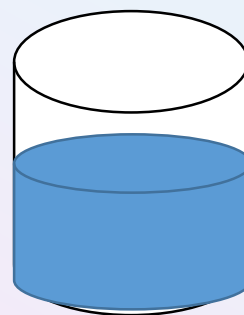
آب 90°C

>



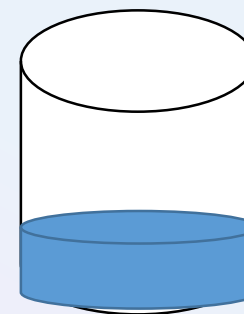
$m = 20\text{gr}$

آب 25°C



$m = 150\text{gr}$

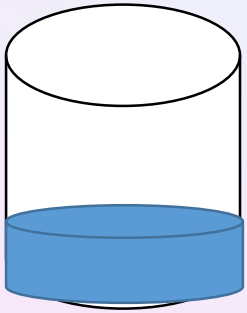
آب 25°C



$m = 50\text{gr}$

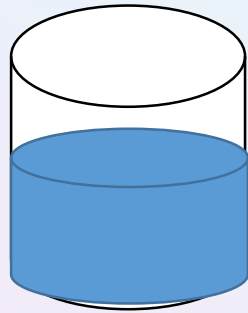
آب 25°C

>



$m = 50\text{gr}$

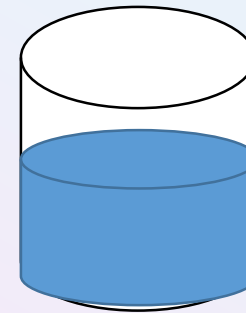
آب ۲۵ °C



$m = 150\text{gr}$

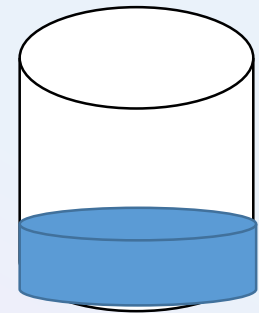
آب ۸۰ °C

<



$m = 150\text{gr}$

آب ۲۵ °C



$m = 50\text{gr}$

آب ۹۰ °C

؟

ظرفیت گرمایی

مقدار گرمایی که به ماده داده می‌شود تا دمای آن را یک درجه سلسیوس افزایش دهد.

$$\text{ظرفیت گرمایی} = \frac{\text{گرمای مبادله شده}}{\text{تغییرات دما}} = \frac{q}{\Delta\theta} = \frac{J}{^{\circ}C}$$

ظرفیت گرمایی ویژه

$$Q = mc\Delta\theta$$

مقدار گرمایی است که به یک گرم از ماده داده می‌شود تا دمای آن را به اندازه یک درجه سلسیوس افزایش دهد

۱- هر چه ظرفیت گرمایی ویژه بیشتر باشد، تغییرات دمایی کمتر است

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم}}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{گرمای مبادله شده}}{\text{تغییرات دما} \times \text{جرم ماده}} = \frac{q}{mC} = \frac{J}{m\Delta C}$$

گرمای ویژه برخی مواد خالص در 25°C و 1 atm

گرمای ویژه ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)	ماده	گرمای ویژه ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)	ماده
$0/900$	آلومینیم	$4/184$	آب
$0/236$	نقره	$0/850$	سدیم کلرید
$0/128$	طلا	$2/430$	اتانول
$0/920$	اکسیژن	$0/840$	کربن دی اکسید

هر چه ماده ظرفیت گرمایی ویژه بالاتری داشته باشد، تغییرات دمایی آن کمتر است یعنی دیرتر گرم شده و دیرتر سرد می شود.

یک گرم از هر یک از مواد داخل جدول را در نظر گرفته و به سوالات پاسخ دهید:

- ۱- کدامیک از مواد زودتر گرم می شود؟
- ب- کدامیک تغییرات دمایی کمتری دارد؟
- پ- کدامیک زودتر سرد می شود؟
- ت- برای افزایش دما به اندازه 10 درجه سلسیوس، کدامیک گرمای بیشتری نیاز دارد؟

۱- ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیوم برابر $0.9 \frac{J}{gC}$ است، اگر به ۲۰ گرم از این فلز در دمای ۲۴ درجه‌ی سلسیوس به میزان ۱۲۶۰ ژول گرما دهیم، دمای نهایی آن بر حسب درجه‌ی سلسیوس چقدر است؟

۹۴°C

۲- فلز A به جرم ۴۵ گرم، برای افزایش دما به میزان ۳۸ °C به جذب ۰/۴۱۰۴ کیلوژول گرما نیاز دارد، با توجه به جدول زیر، جنس فلز A کدام است؟

Ag

فلز	Al	Ag	Au	Ni
ظرفیت گرمایی ویژه	۰/۹	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۳۴

۳- از سوختن کامل هر مول گاز اتان C_2H_6 ، ۱۴۲۸ کیلوژول گرما آزاد می‌شود، چند گرم اتان باید به طور کامل بسوزد تا گرمای حاصل از آن بتواند ۷۱/۴ گرم آب را از دمای ۳۰ °C در فشار یک اتمسفر به دمای جوش برساند؟

۰/۴۴۱

$$C_{H_2O} = 4/2 \frac{J}{gC} \quad C = 12 \frac{g}{mol} \quad H = 1 \frac{g}{mol}$$

۴- ۲/۵ لیتر آب ($d = 1 \text{ Kg.L}^{-1}$) و ۲ لیتر اتیلن گلیکول ($d = 1/1 \text{ Kg.L}^{-1}$) با یکدیگر مخلوط شده‌اند و درون رادیاتور خودرو به کار رفته است. مقدار گرمای جذب شده برای افزایش دمای این محلول به اندازه‌ی 10°C چند کیلوژول است؟

(ظرفیت گرمایی ویژه آب و اتیلن گلیکول به ترتیب $4/2$ و $2/4$ ژول بر گرم درجه‌ی سلسیوس است و ظرفیت گرمایی مواد در محلول تغییر نکرده است. (ریاضی خارج کشور - ۹۴)

۱۵۷/۸ KJ

۵- اگر برای افزایش دمای یک قطعه آهن، به میزان 20°C ، $3/51$ کیلوژول گرما لازم باشد، حجم این قطعه آهن برابر چند سانتی‌مترمکعب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آهن برابر $0.45 \frac{J}{gC}$ و چگالی آهن برابر $7.8 \frac{g}{cm^3}$ می‌باشد. (ریاضی خارج کشور - ۹۵)

۵۰

۶- برای جوشاندن 100 گرم آب 25°C در یک کتری 500 گرمی، چه مقدار گرما بر حسب ژول نیاز است؟ (دمای اولیه کتری 10°C است).

$$C_{\text{کتری}} = 0.78 \frac{J}{gC} \quad C_{\text{H}_2\text{O}} = 4.184 \frac{J}{gC}$$

۶۶۴۸۰

۷- جسم A به جرم 100 گرم و دمای 100°C و ظرفیت گرمایی ویژه 10 ژول بر گرم درجه سلسیوس را در تماس با جسم B به جرم 200 گرم و دمای 200°C و ظرفیت گرمایی ویژه 20 ژول بر گرم درجه سلسیوس قرار می‌دهیم تا هم‌دمای شوند. دمای که دو جسم در آن هم‌دمای خواهند شد، بر حسب $^\circ\text{C}$ کدام است؟ (گرما فقط مابین دو جسم مبادله می‌شود و هیچ گرمایی تلف نمی‌شود) المپیاد شیمی ۸۶

180°C

۸- اگر آهن تولید شده طبق واکنش زیر، بتواند با جذب ۵۴ کیلو ژول گرما، ۵۰ درجه سلسیوس افزایش دما یابد، جرم کربن به کار رفته در این واکنش به تقریب چند گرم است؟



۳۸۵/۷

$$C_{\text{Fe}} = 0.45 \frac{J}{gC}$$

C = 12 , Fe = 56 g/mol

۹- نمودارهای تقریبی مربوط به هر یک از موارد زیر را برای آب و اتانول رسم کنید. (گرمای ویژه آب و اتانول به ترتیب $4.18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ و $2.43 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ است).

الف- گرمای ویژه یک جسم بر حسب جرم
ب- ظرفیت گرمایی جسم بر حسب جرم

۱۰- ۱۵۰ گرم از یک قطعه فلز خالص تا دمای ۳۱۰ درجه سلسیوس گرم شده است. اگر این قطعه فلز، درون ۱۰۰ گرم آب ۱۰ درجه سلسیوس قرار داده شود، دمای نهایی آب به ۸۳/۲ درجه سلسیوس می‌رسد، با انجام محاسبه مشخص کنید فلز مورد نظر کدام یک از موارد زیر است؟

Al

$$C_{\text{H}_2\text{O}} = 4.18 \frac{J}{gC}$$

فلز	آهن	طلا	آلومینیوم
گرمای ویژه ($\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)	۰/۴۵۱	۰/۱۲۸	۰/۹

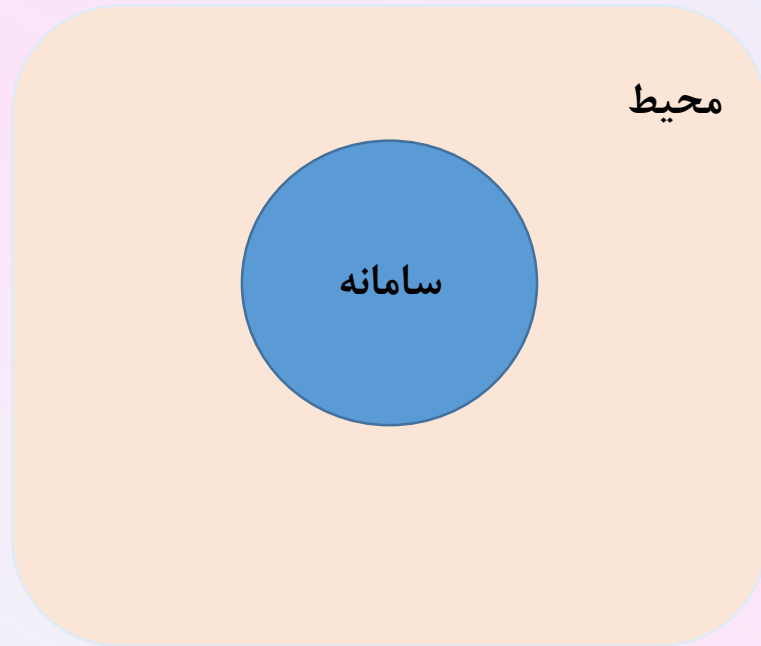
جهان:

سامانه:

محیط:

مجموعه سامانه و محیط اطراف آن را جهان می گویند.
بخشی از جهان که مطالعات ما روی آن انجام می گیرد.
بخشی از جهان است که خارج از سامانه قرار دارد.

جهان





ترموشیمی (گرماشیمی):

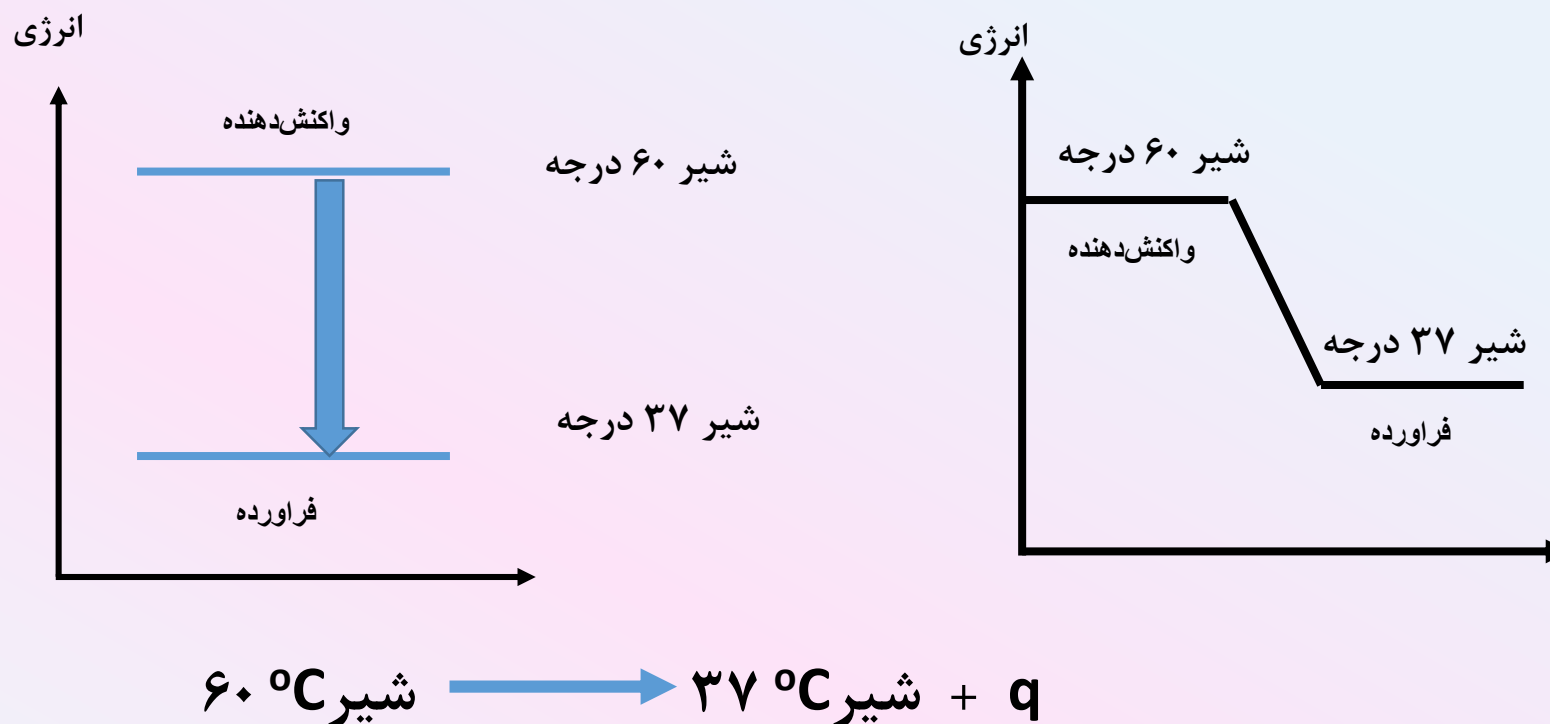
شاخه‌ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تاثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد

ویژگی بنیادی کلیه واکنش‌های شیمیایی اینست که در همه آنها داد و ستد گرما با محیط پیرامون انجام می‌شود.

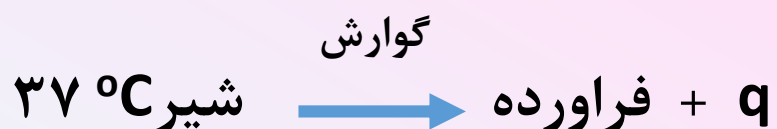
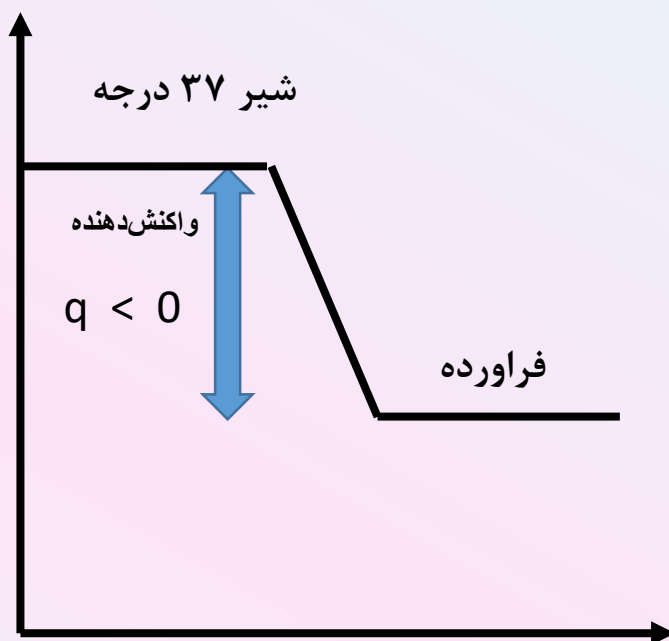


فرایند گرماده:

- ۱- فرایند با کاهش سطح انرژی سامانه همراه است.
- ۲- سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.
- ۳- در طی فرایند گرما آزاد می‌شود و از سامانه به محیط می‌رود.
- ۴- گرما در سمت فراورده‌ها نوشته می‌شود.



انرژی



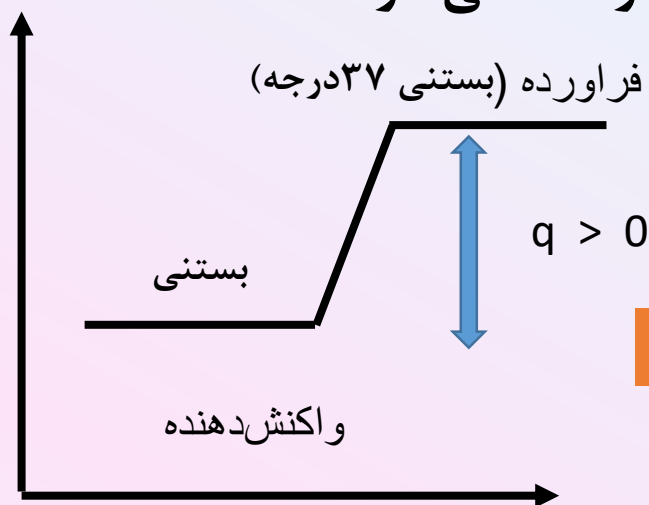
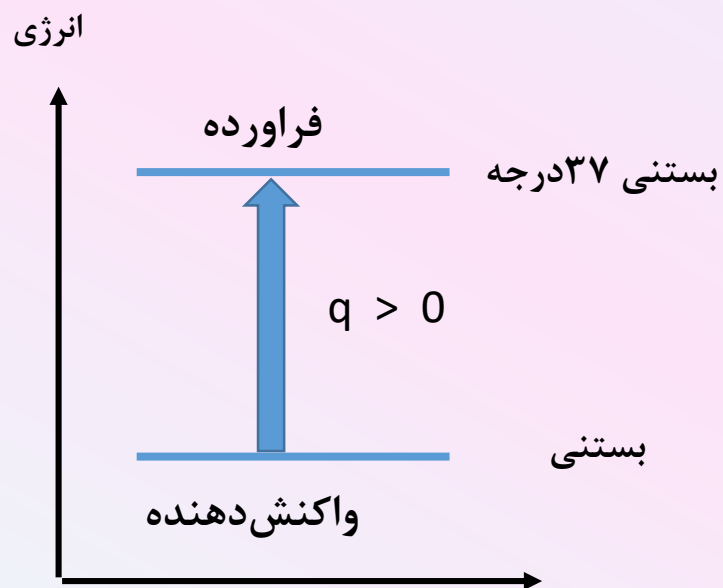
گوارش و سوخت و ساز سلولی

مجموع این فرایندها منجر به تولید انرژی و مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌ها (سلول‌ها) خواهد شد.

در این فرایندها با اینکه دما ثابت است اما بازهم میان سامانه و محیط اطراف آن انرژی گرمایی مبادله می‌شود. این تبادل انرژی ناشی از تفاوت در محتوای انرژی واکنش‌دهنده و فراورده می‌باشد.

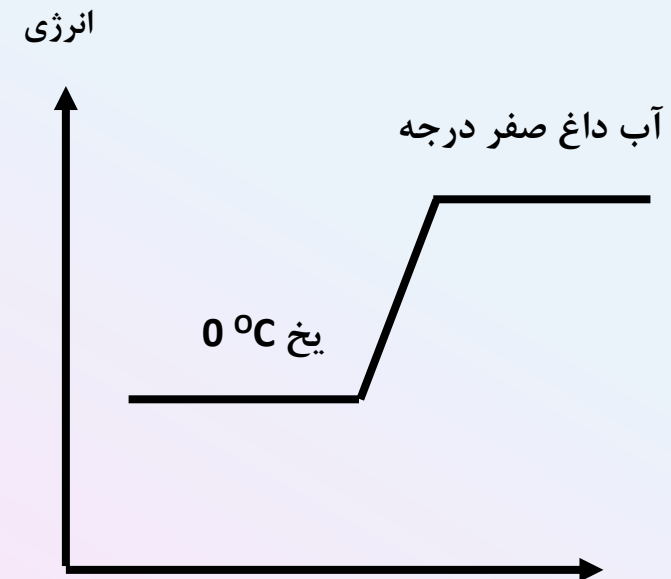
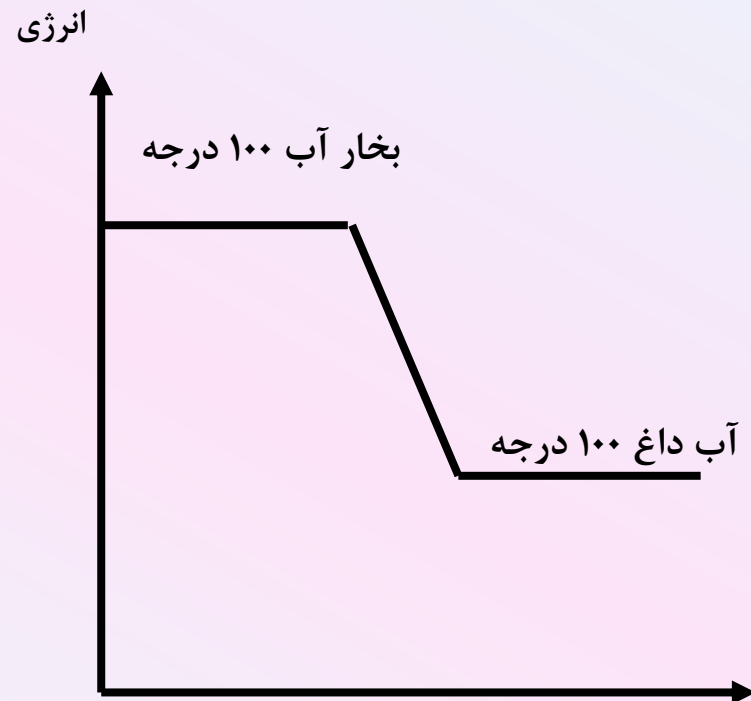
فرایند گرماگیر

- ۱- به فرایندی که با افزایش سطح انرژی همراه است.
- ۲- سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها قرار دارد.
- ۳- در طی فرایند برای تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها گرما از محیط جذب سامانه می‌شود.
- ۴- گرما در سمت واکنش‌دهنده‌ها نوشته می‌شود.

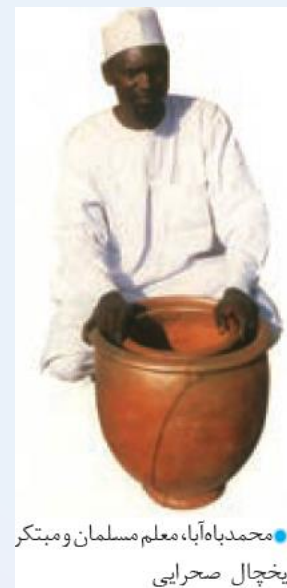
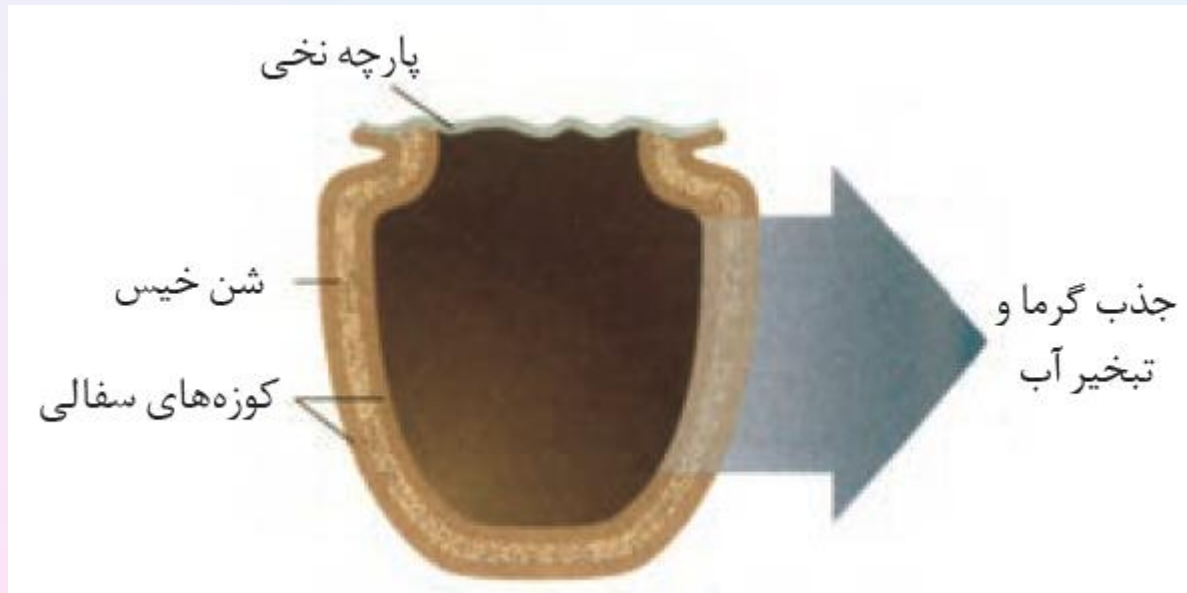


بستنی 37°C $\rightarrow$ q + بستنی

در هر یک از شکل‌های زیر، همراه با نوشتن معادله نماد q را وارد کنید.



یخچال صحرایی



دو ظرف سفالی ساخته شده از خاک رس را درون یکدیگر قرار داده و فضای مابین آنها را با شن خیس پر می‌کنند ، در پوش مجموعه پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. آب در ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود.
$$\text{H}_2\text{O(l)} + 44.1 \text{ KJ} \longrightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$$
 ، برای تبخیر آب، گرما از مواد غذایی درون ظرف سفالی داخلی گرفته شده و به این ترتیب فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن خنک شده و سالم باقی می‌ماند.



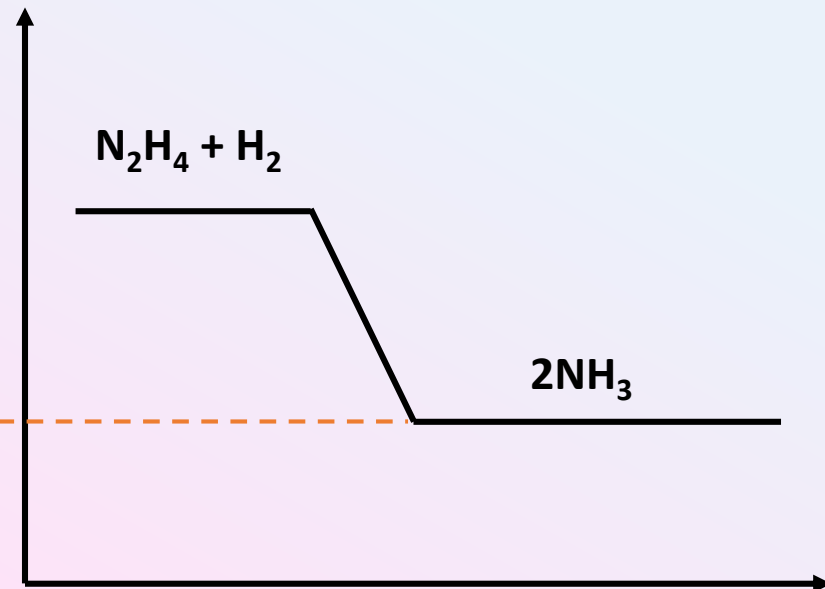
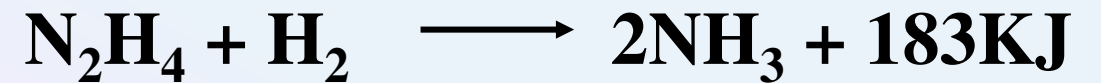
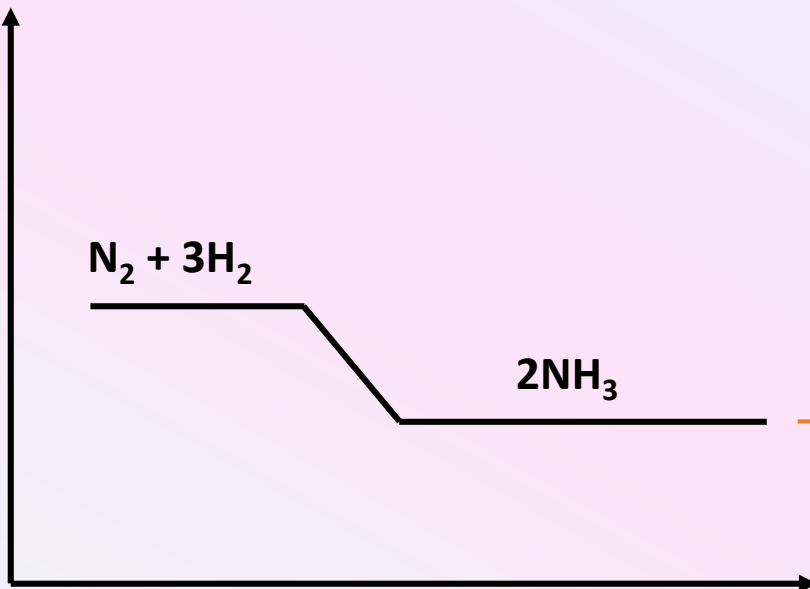
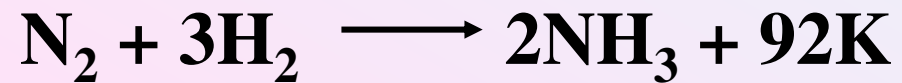


25°C

25°C

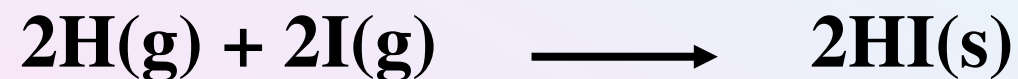
- ۱- چون واکنش در دمای ثابت انجام شده، پس انرژی گرمایی واکنش دهنده ها و فراورده ها تفاوت چشمگیری با هم ندارد.
- ۲- مقدار گرمای مبادله شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست. (چون دما ثابت است)
- ۳- گرمای آزاد شده یا جذب شده در هر واکنش به تفاوت میان انرژی پتانسیل مواد شرکت کننده و فراورده بستگی دارد.
- ۴- انرژی پتانسیل یک ماده در واقع همان انرژی نهفته شده در آن است که ناشی از نیروهای نگهدارنده ذرات سازنده ماده است.
- ۵- با انجام واکنش و تغییر در شیوه اتصال اتم ها تفاوت انرژی در واکنش ها به صورت گرما ظاهر می شود.
- ۶- هر چه گرمای مبادله شده در واکنش بیشتر باشد، یعنی تفاوت بین سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها بیشتر است.
- ۷- هر چه سطح انرژی ماده بیشتر باشد، ماده ناپایدارتر است. (سطح انرژی با پایداری رابطه عکس دارد)

- ۱- در کدام واکنش مواد واکنش دهنده پایدارتر است؟ چرا؟
۲- چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟

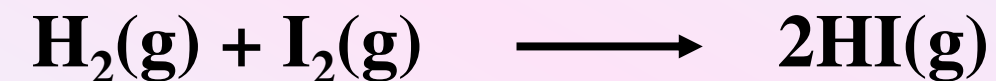


در کدام حالت گرمای آزاد شده در واکنش بیشتر است؟ چرا؟ در هر مورد نمودار مربوطه را رسم کنید.

a



b

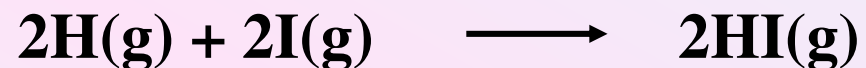


عوامل موثر بر گرمای واکنش شیمیایی

۱- نوع مواد واکنش دهنده و فراورده (به دلیل تغییر در انرژی پتانسیل مواد)



۲- حالت فیزیکی مواد شرکت کننده در واکنش:



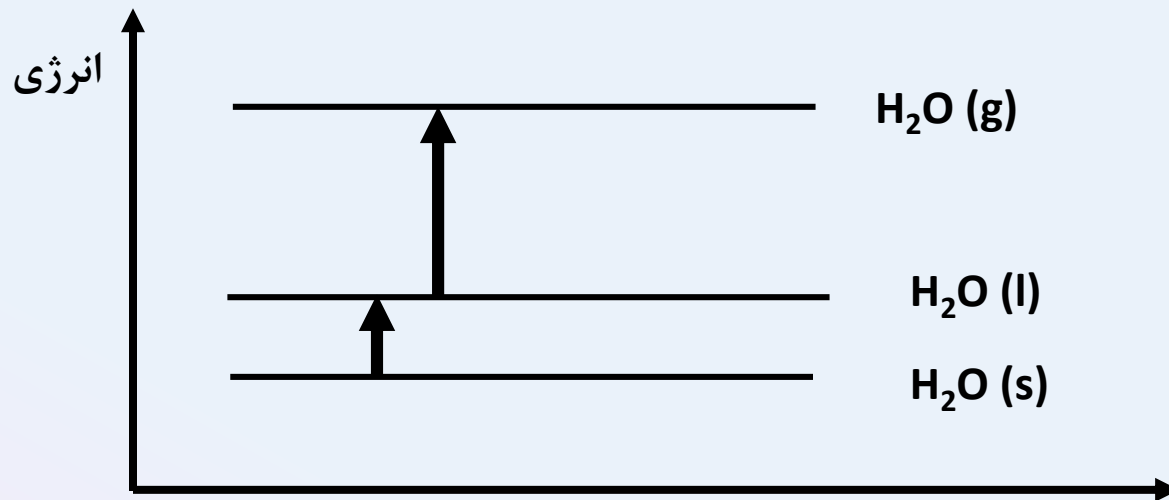
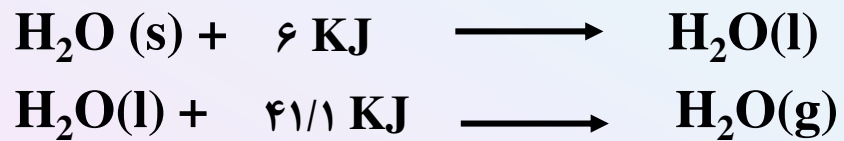
دقت می کنید که :

$$S < L < g$$

$$S > L > g$$

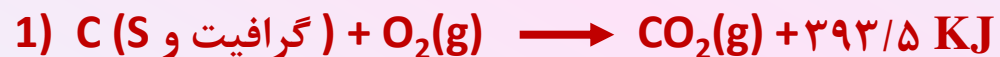
سطح انرژی

پایداری



۳- مقدار واکنش دهنده‌ها: هر چه مقدار واکنش دهنده بیشتر باشد، گرمای مبادله شده بیشتر خواهد بود.

مثال ۱) گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فراورده واکنش سوختن کامل آن‌ها، گاز کربن دی‌اکسید است.

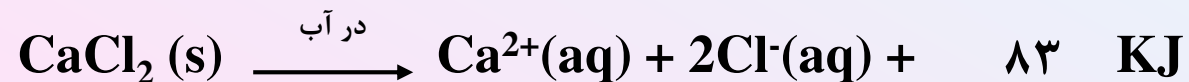
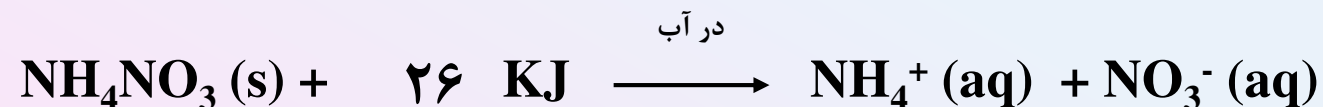


الف- چرا گرمای سوختن یک مول گرافیت متفاوت با یک مول الماس است؟

ب- الماس پایدارتر است یا گرافیت؟

پ- از سوختن کامل ۷/۲ گرم گرافیت چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

مثال ۲) اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی های خود از بسته هایی استفاده می کنند که به سرعت گرما را انتقال می دهند، اساس کار این بسته ها، انحلال برخی ترکیب های یونی در آب است. با توجه به معادله های ترموشیمیایی زیر، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:



الف - کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب دیدگی مناسب است؟ چرا؟

ب - کدام یک از بسته ها را می توان سرمازا و کدامیک را تولید کننده گرما نامید؟

پ - کدام انحلال گرماگیر و کدامیک گرماده است؟

ب - از انحلال کامل ۲۲/۲ گرم کلسیم کلرید خشک در آب، چند کیلو ژول گرما آزاد می شود؟



آنتالپی

۱- گرمای مبادله شده در فشار ثابت، بین سامانه و محیط اطراف آن را تغییر آنتالپی می گویند.

$$q_p = \Delta H = H_{\text{مواد فراورده}} - H_{\text{مواد واکنش دهنده}} = H_2 - H_1$$

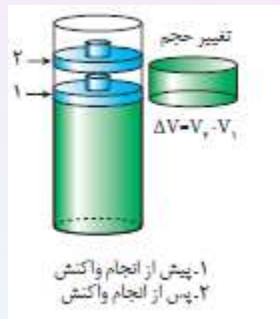
۲- هر سامانه‌ای در دما و فشار ثابت، آنتالپی معینی دارد، در یک واکنش شیمیایی، محتوای مواد واکنش دهنده (آنتالپی مواد واکنش دهنده) با محتوای انرژی مواد فراورده (آنتالپی مواد فراورده) متفاوت است. این تغییر آنتالپی هنگام انجام واکنش به شکل گرما ظاهر می شود.

۲- انجام واکنش‌ها را در دمای 25°C و فشار یک اتمسفر (شرایط استاندارد) در نظر می گیریم.

۳- **مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل ذرات تشکیل دهنده ماده (سامانه) را محتوای انرژی یا آنتالپی می گویند.** 😊

۴- یادآوری: آنتالپی واکنش (گرمای یک واکنش) در دما و فشار ثابت به نوع مواد، مقدار مواد واکنش دهنده، و حالت فیزیکی مواد شرکت کننده بستگی دارد.

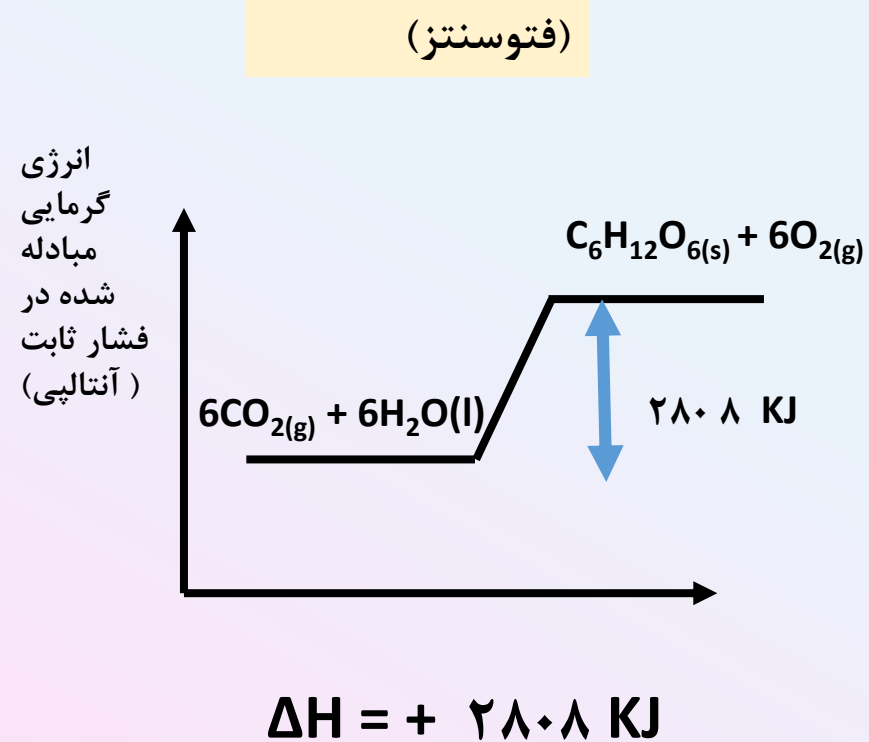
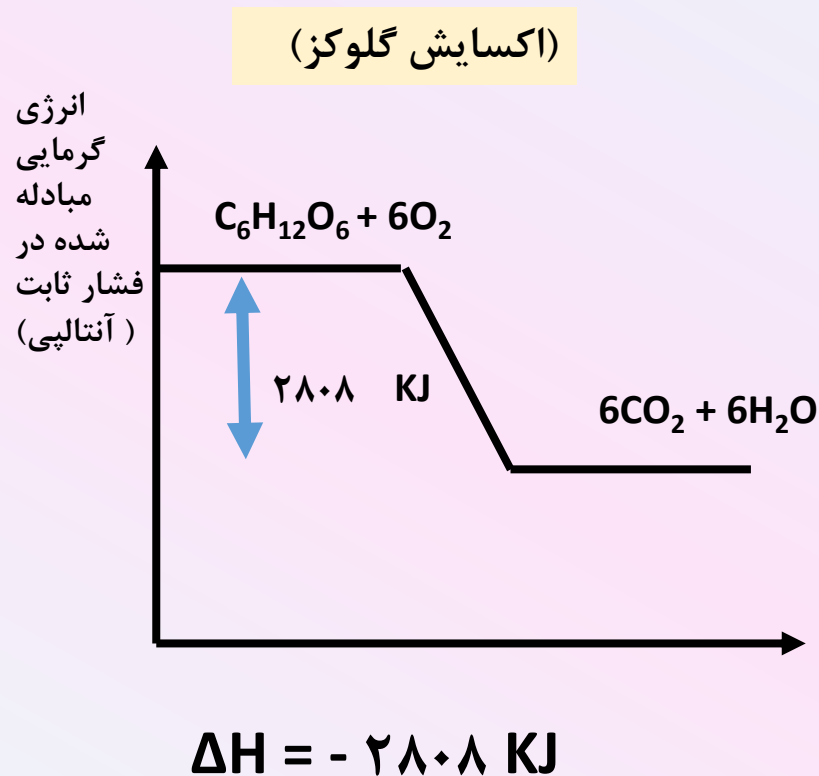
۵- فشار ثابت یعنی ظرف سرباز یا سیلندر با پیستون متحرک (با تغییرات حجم فشار ثابت بماند)



۶- هر سامانه در دما و فشار ثابت دارای یک محتوای انرژی یا آنتالپی معین است.

۷- انرژی کل یک سامانه را معادل با آنتالپی آن در نظر می‌گیریم.

۸- اگر واکنش گرماگیر باشد مقدار عددی آنتالپی مثبت و اگر واکنش گرماده باشد مقدار عددی آنتالپی عددی منفی خواهد بود.



۱- از مصرف هر گرم آلومینیوم در واکنش ترمیت $15/24 \text{ KJ}$ گرما آزاد می‌شود، این مقدار گرما دمای صد گرم آب را به تقریب چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد و ΔH این واکنش چقدر است؟

$$-36/4^\circ\text{C} \quad \text{و} \quad -822/96 \text{ KJ}$$

۲- با توجه به واکنش $\text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، $\Delta H = +180 \text{ KJ}$ ، برای تجزیه 326 گرم کسیم کربنات خالص، چند کیلوژول گرما لازم است؟

$$\text{Ca}=40 \quad \text{C}=12 \quad \text{O}=16$$

$$586/8 \text{ KJ}$$

۳- اگر آنتالپی واکنش $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، پس از موازنه برابر 150 KJ - باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن ، در شرایطی که حجم مولی گازها برابر 25 لیتر است، دمای 300 گرم آب را به اندازه‌ی 40°C بالا می‌برد.

$$C_{\text{H}_2\text{O}} = 4.2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$$

$$33/6 \text{ L H}_2$$



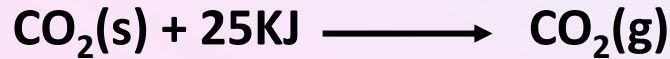
۱- آنتالپی ذوب: هنگامیکه یک مول ماده جامد در دمای ذوب خود از حالت جامد به مایع تبدیل شود، تغییر آنتالپی را آنتالپی ذوب آن ماده می‌گویند. (آنتالپی ذوب همیشه مثبت است).



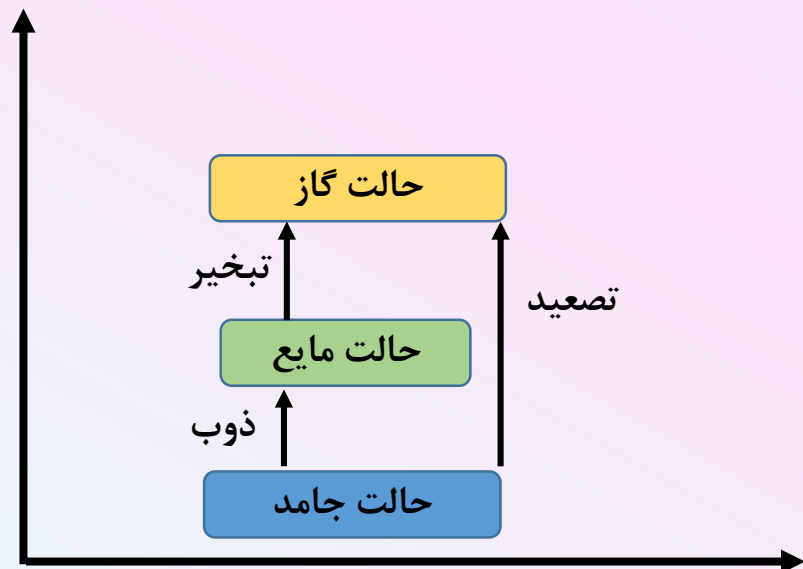
۲- آنتالپی تبخیر: هنگامیکه یک مول از ماده مایع در دمای جوش خود به گاز تبدیل شود، مقدار گرمای گرفته شده را آنتالپی تبخیر می‌گویند. (آنتالپی تبخیر همیشه مثبت است)



۳- آنتالپی تصعید: هنگامیکه یک مول ماده جامد به طور مستقیم از حالت جامد به گاز تبدیل شود، تغییر آنتالپی را آنتالپی تصعید یا فرازش می‌گویند. (آنتالپی تصعید همیشه مثبت است)



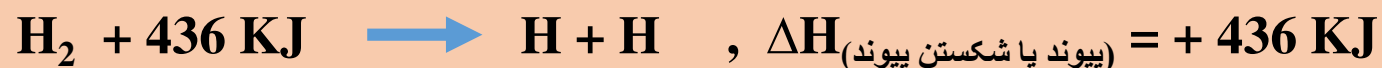
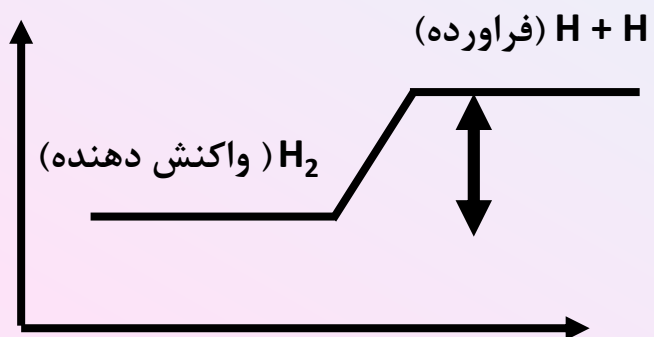
آنتالپی



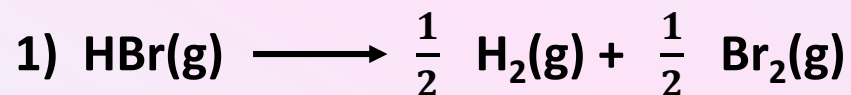
شکل مقابل را تفسیر کنید.

آنتالپی پیوند (آنتالپی شکستن پیوند)

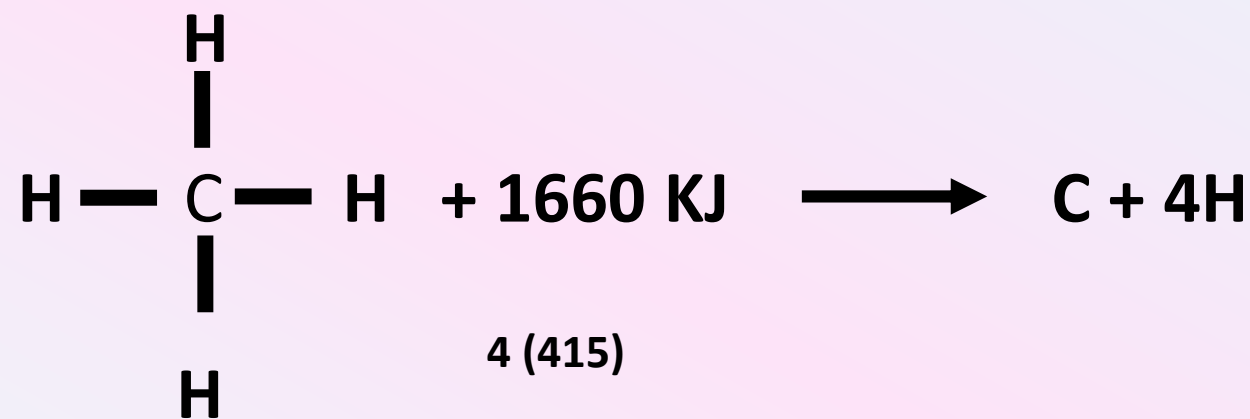
مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند در حالت گازی و تبدیل آن به دو مول اتم مجزای گازی را آنتالپی پیوند می‌گویند.



مثال) تغییر آنتالپی کدام واکنش زیر مربوط به آنتالپی پیوند ($\text{H}-\text{Br}$) است؟ چرا؟



در مولکول‌های چند اتمی از میانگین آنتالپی پیوند استفاده می‌کنند.
(به علت یکسان نبودن انرژی لازم برای شکستن پیوندهای مشابه در یک مولکول است)



عوامل موثر روی آنتالپی پیوند

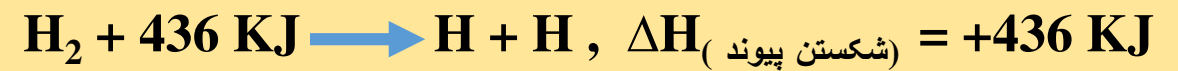
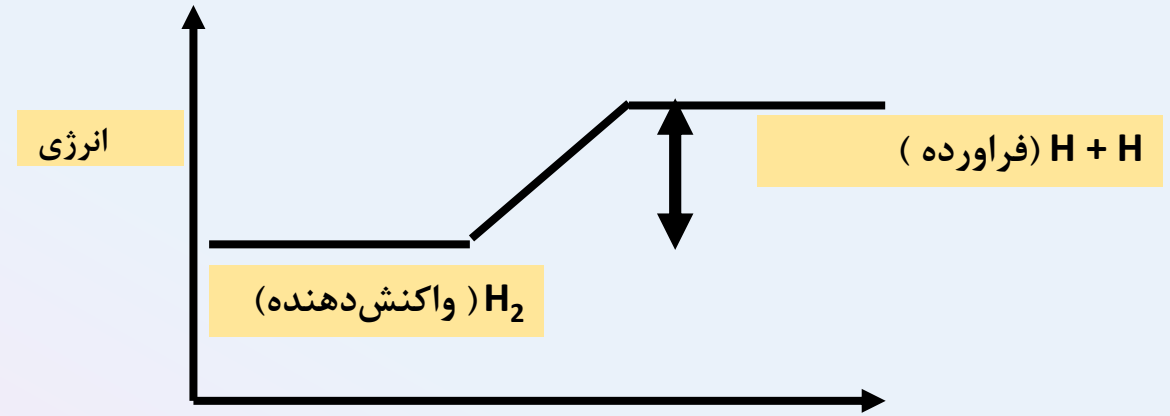
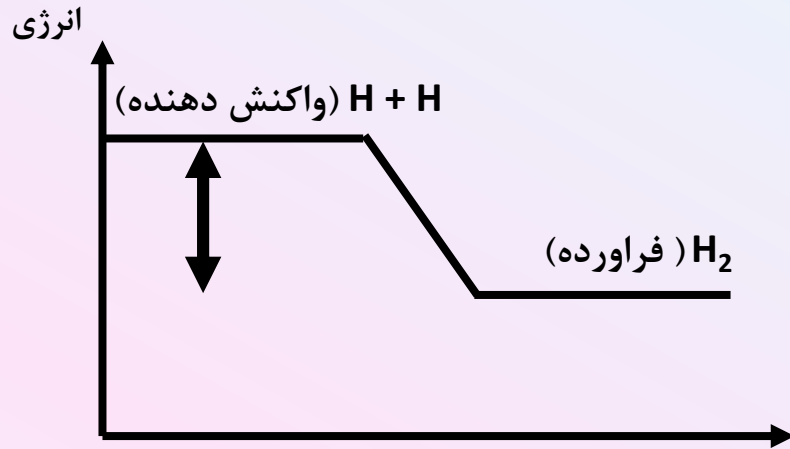
مرتبه پیوند

شعاع اتمی



نکته ۱: تشکیل پیوند با آزاد شدن گرما و شکستن پیوند با مصرف گرما (انرژی) همراه است. $\Delta H_{\text{شکستن پیوند}} = - \Delta H_{\text{تشکیل پیوند}}$

(آنتالپی پیوند همان آنتالپی شکستن پیوند بوده و همواره مثبت است)

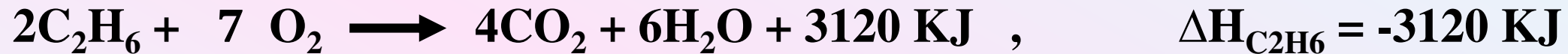


نکته ۲: هر چقدر چند گانگی پیوند بیشتر باشد، پیوند قویتر بوده و مقدار انرژی لازم برای شکستن آن بیشتر خواهد بود. پس میتوان گفت میانگین آنتالپی پیوند آن بیشتر است.



آنتالپی سوختن:

- ۱- هنگامی که یک مول ماده در مقدار کافی اکسیژن به طور کامل می‌سوزد، مقدار گرمای آزاد شده (تغییر آنتالپی) را آنتالپی سوختن می‌گویند.
- ۲- آنتالپی سوختن همواره منفی است.
- ۳- هر چه جرم مولی هیدروکربن بیشتر باشد آنتالپی مولی سوختن آن بیشتر خواهد بود.
- ۴- آنتالپی سوختن آلکانها < آنتالپی سوختن الکلها (تعداد اتم کربن یکسان)



۱- بر اثر سوختن یک مول از کدام هیدروکربن، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؟

الف) متان ب) اتان پ) پروپان ت) بوتان

۲- با توجه به آنتالپی استاندارد سوختن، اتان (C_2H_6)، اتن (C_2H_4)، و اتین (C_2H_2) انتظار دارید شعله حاصل از سوختن کدام یک داغ‌تر باشد؟ چرا؟

C_2H_6	C_2H_4	C_2H_2
-۱۵۶۰ KJ	-۱۴۰۹ KJ	-۱۲۹۹ KJ

۳- ΔH سوختن یک مول گاز اتان C_2H_6 ، برابر ۱۵۶۰ KJ است، اگر ۵۶ لیتر گاز اتان در شرایط STP به طور کامل بسوزد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۳۹۰۰

۴- اگر ΔH سوختن متانول $\frac{KJ}{mol}$ -۷۰۰ باشد، چند گرم از آن باید بسوزد تا گرمای آزاد شده بتواند ۱۲۵ گرم آب با دمای $10^\circ C$ را در فشار ۱ atm به جوش آورد

۲/۱۶

($C_{H_2O} = 4.2 J/g^\circ C$, $O = 16$ $C = 12$ $H = 1$ g/mol)

۵- ΔH واکنش سوختن متان $\frac{KJ}{mol}$ -۸۹۰ و ΔH واکنش سوختن اتان برابر $\frac{KJ}{mol}$ -۲۲۲۰ است، گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول گاز کربن دی اکسید در سوختن اتان چند کیلوژول بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای تولید یک مول کربن دی اکسید در سوختن متان است؟

۲۲۰

آنتالپی سوختن، تکیه‌گاهی برای تامین انرژی (ارزش سوختی مواد)

ارزش سوختی: ارزش سوختی یک ماده برابر انرژی حاصل از سوختن یا اکسایش یک گرم از آن ماده است.

پروتئین	کربوهیدرات	چربی	ماده غذایی
۱۷	۱۷	۳۸	ارزش سوختی (KJ.g^{-1})

۱- کربوهیدرات‌ها می‌توانند در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل (قند خون) در خون حل می‌شود و از طریق خون به تمامی سلول‌های بدن رسیده و با اکسایش آن انرژی مورد نیاز تامین می‌شود. از این رو اگر نیاز به انرژی فوری در بدن وجود داشته باشد خوردن خوراکی‌های که کربوهیدرات بیشتری دارند بهتر است.

۲- برای انجام فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی ترانجام می‌شوند خوردن خوراکی‌های دارای چربی بهتر است.

۳- میزان انرژی مورد نیاز هر فرد به وزن، سن، میزان فعالیت روزانه او بستگی دارد. و مقدار اضافی از مواد و انرژی دریافتی از مواد غذایی به شکل چربی در بدن ذخیره شده و باعث چاقی می‌شود.

۴- بدن انسان چربی را بهتر و بیشتر ذخیره می‌کند، و از این مصرف آن باعث چاقی خواهد شد.



مثال ۱) با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



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

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

پ- توضیح دهید چرا اتانول را سوخت سبز می‌نامند؟

سوخت سبز ← از پسماندهای گیاهی استخراج می‌شود.
C ، H و O دارد.
اتانول

۲- اگر با خوردن ۵ قطعه شکلات ۱۰ گرمی، ۹۰۰ کیلوژول انرژی به بدن شما برسد، ارزش سوختی این شکلات را محاسبه کنید.

18KJ

۳- اگر یک موز حاوی، ۶۰٪ کربوهیدرات، ۲۰٪ چربی و ۸۰٪ پروتئین باشد (دیگر مواد موجود در آن منبع انرژی به حساب نمی‌آیند)، با خوردن یک عدد موز ۲۰۰ گرمی چند کیلو ژول انرژی به بدن می‌رسد؟

263.4 KJ

۴- تخم مرغ حاوی ۰/۷٪ کربوهیدرات، ۱۰٪ چربی، ۱۳٪ پروتئین و مابقی به صورت آب می باشد. ارزش سوختی ۵۰ گرم تخم مرغ چقدر است؟

۳۰۶/۴۵ کیلوژول

۵- پنیر علاوه بر آب، حاوی ۴ درصد کربوهیدرات، ۳۷ درصد چربی و مقداری پروتئین است. اگر ارزش سوختی ۱۰۰ گرم پنیر برابر ۱۹۵۰ کیلوژول باشد، جرم پروتئین موجود در پنیر چقدر است؟

۲۸ گرم

۶- لوییای قرمز خشک حاوی ۶۲ درصد کربوهیدرات، ۲۲ درصد پروتئین، ۱/۵ درصد چربی و مابقی آب است. ارزش غذایی چند گرم لویا ۴۵۰ کیلوژول است؟

۳۰/۳ گرم

۷- ارزش غذایی یک قرص نان برابر 12 KJ.g^{-1} است، فعالیت سبک مانند مطالعه حدود $7/5 \text{ KJ.min}^{-1}$ انرژی مصرف می کند. جرم نان مصرفی برای تامین انرژی یک ساعت مطالعه چه مقدار است؟

۳۷/۵ گرم

۸- اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن باید چند دقیقه پیاده روی نماید. اگر ارزش غذایی ۱۰۰ گرم بادام ۵۷۰ کیلوژول باشد. (آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی 190 Kcal.h^{-1} می باشد)

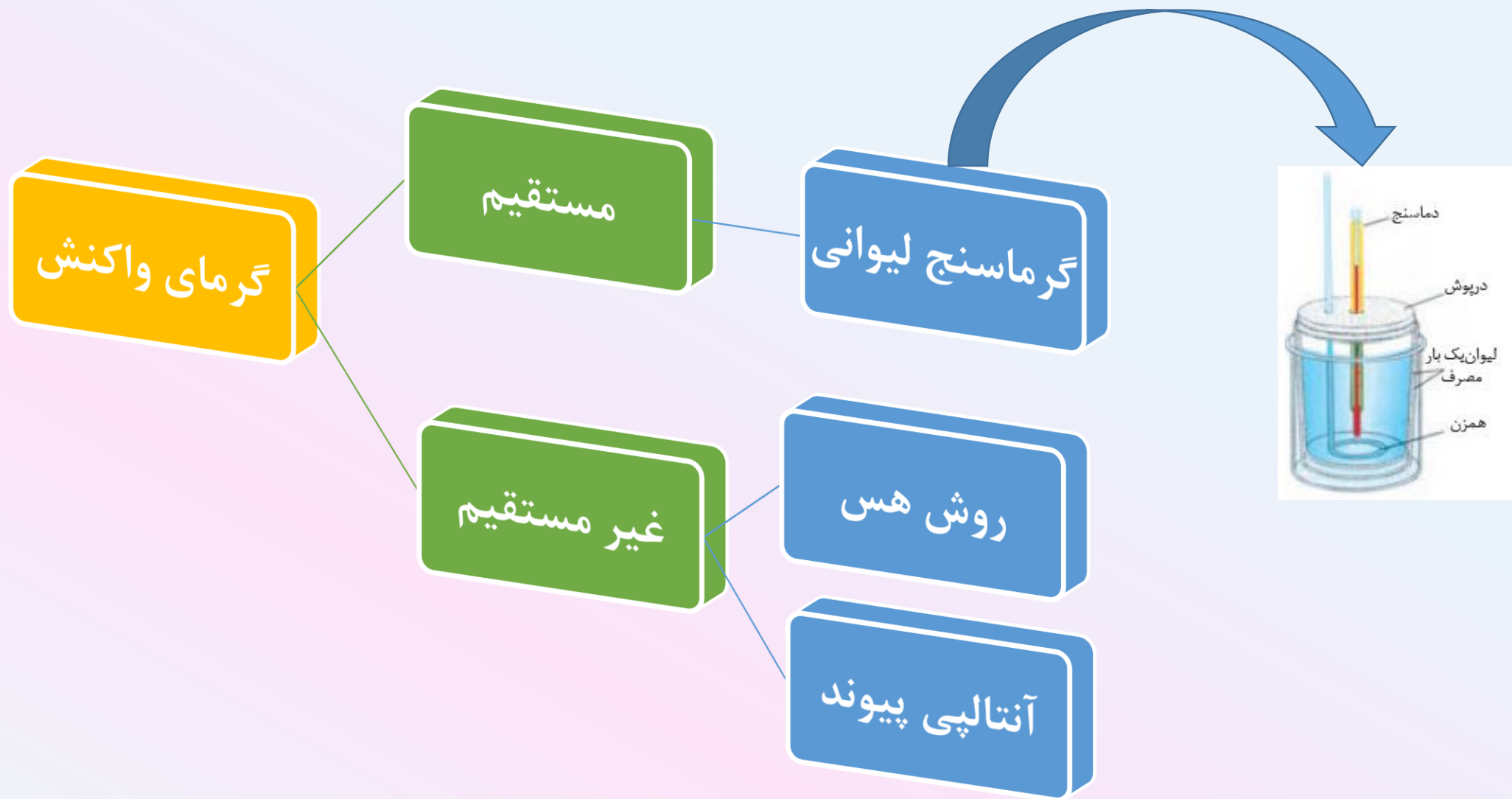
۱۰/۷۱

۹- اگر شخص ۷۰ کیلو گرمی ۴۵ دقیقه فعالیت شدید مانند دویدن انجام دهد، چند گرم برگه زردآلو باید مصرف نماید تا انرژی لازم برای این فعالیت تامین شود؟ (ارزش غذایی ۱۰۰ گرم برگه زردآلو ۱۰۰ کیلوژول می باشد و آهنگ مصرف انرژی در دویدن ۲۰۰۰ کیلوژول بر ساعت است).

۱۵۰ گرم

۱۰- همبرگر دارای ۳۰٪ چربی و ۳۲٪ پروتئین است. هنگام باغبانی در حدود ۸۰۰ کیلوژول بر ساعت انرژی مصرف می شود. اگر شخصی ۸۵ دقیقه باغبانی کرده باشد، به تقریب چند گرم همبرگر مصرف نماید تا انرژی مورد نیاز بدنش تامین شود؟

۶۷/۳ گرم



۱- درون یک گرماسنج لیوانی، ۱۴۸ گرم محلول هیدروکلریک اسید با غلظت معین ریخته‌ایم، دماسنج دمای 25°C را نشان می‌دهد با افزودن ۲ گرم سدیم هیدروکسید خالص به آن و انجام واکنش کامل، دما به 29°C می‌رسد، اگر گرمای ویژه مواد موجود در سامانه، برابر $4.2 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$ فرض شود، ΔH چند کیلوژول است؟

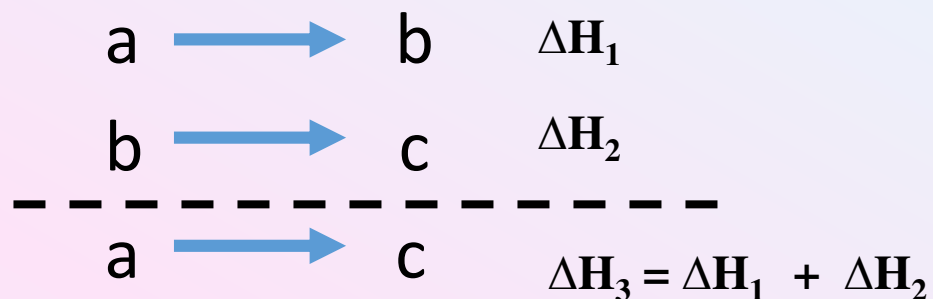


۲- در یک گرماسنج لیوانی ۲۳ گرم اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) را در ۲۰۰ گرم آب با دمای 25°C حل می‌کنیم اگر ظرفیت گرمایی ویژه اتانول و آب به ترتیب برابر $2/4$ و $4/2$ ژول بر گرم درجه سلسیوس و دمای نهایی محلول برابر 30°C باشد از حل کردن یک مول اتانول در آب تقریباً چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

۸/۹۵۲KJ

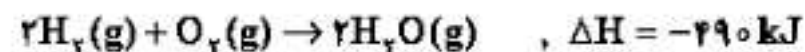
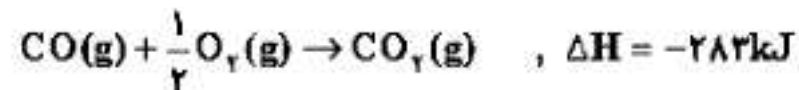
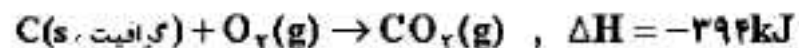
روش هس

اگر معادله واکنش را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر بدست آورد، آنتالپی آن واکنش نیز از جمع جبری آنتالپی همان واکنش‌ها بدست می‌آید.



۱- با توجه به واکنش‌های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گاز آب، چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟

($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)



۱۴۴۰۰ (۲)

۶۷۵۶,۳ (۴)

۱۱۸۳۳ (۱)

۴۴۶۶,۷ (۳)

۲- نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای k برای تهیه هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{rO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$. کدام است؟



$$\frac{a - 2b - 3c}{4} \quad (4) \quad \frac{-a + b + 3c}{4} \quad (3) \quad \frac{a + 2b + 3c}{2} \quad (2) \quad \frac{a - b - 3c}{2} \quad (1)$$

۳- با توجه به واکنش‌های زیر:



ΔH واکنش تولید $\text{ClF}_3(\text{l})$ از گازهای ClF و F_2 برابر چند کیلوژول است؟

$$+259 \quad (4) \quad +518 \quad (3) \quad -270 \quad (2) \quad -135 \quad (1)$$

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

$$(P = 31 : \text{g.mol}^{-1})$$



۲۱/۵ (۴)

۱۷/۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۳ (۱)

۵ - با توجه به واکنش‌های زیر:



گرمای مبادله شده برای کاهش هر مول آهن (III) اکسید به فلز آهن، برابر چند کیلو ژول است؟

+۲۰/۵ (۴)

+۱۰۳/۵ (۳)

-۹۲/۵ (۲)

-۷۰/۵ (۱)

۶ - با توجه به واکنش‌های روبه‌رو، ΔH° تشکیل $N_2O_4(g)$ ، چند کیلوژول بر مول است؟



(۲) ۵۳۲

(۱) ۵۱۲

(۴) ۲۶۶

(۳) ۲۵۶

۷ - با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH° تشکیل $C_2H_6(g)$ ، چند کیلوژول بر مول است؟



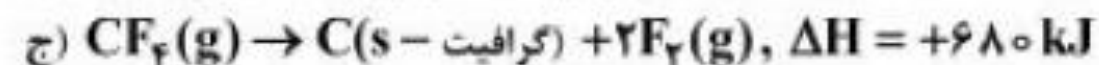
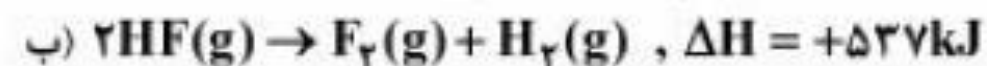
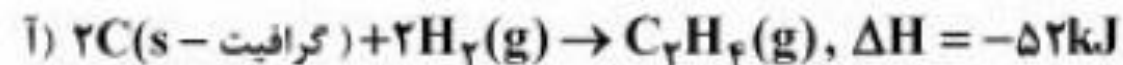
(۴) +۱۶۶

(۳) +۱۶۲

(۲) -۸۲

(۱) -۸۱

۸ - با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $C_2H_6(g) + F_2(g) \rightarrow CF_4(g) + HF(g)$ ، پس از موازنه، چند کیلوژول است؟



(۴) -۷۳۶

(۳) -۲۳۸۲

(۲) -۳۴۵۶

(۱) -۳۵۶۰

۹ - آنتالپی واکنش داخل کادر را با استفاده از واکنش‌های زیر بدست آورید:



بدست آوردن گرمای واکنش با استفاده از آنتالپی‌های پیوند

$$q_p = \Delta H_{\text{واکنش}} = \sum \Delta H_{\text{واکنش دهنده‌ها}} - \sum \Delta H_{\text{فراورده‌ها}}$$

۱- اگر آنتالپی واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \longrightarrow N_2H_4(g)$ برابر -69 KJ باشد، آنتالپی پیوند $N - N$ چند کیلوژول بر مول است؟
(تجربی-۸۷)

H—H	N—H	N≡N	پیوند
۴۳۵	۳۸۹	۹۴۱	KJ/mol

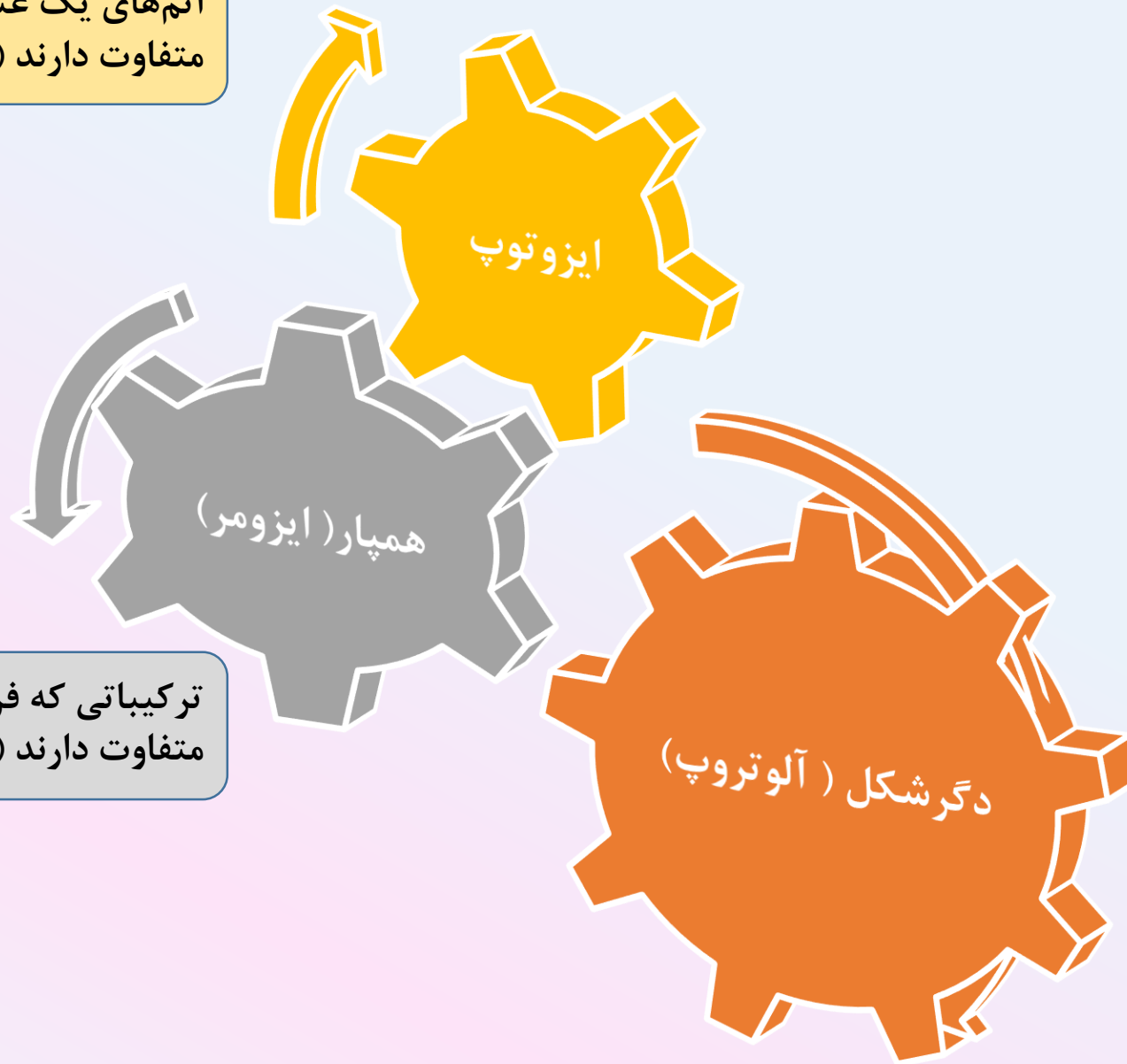
۳۵۱

۲- اگر آنتالپی تبخیر یک مول آب برابر 44 کیلوژول باشد، ΔH واکنش $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ بر حسب کیلو ژول کدام است؟

پیوند	C—H	O=O	C=O	O—H
پیوند ΔH (KJ.mol ⁻¹)	۴۱۵	۴۹۵	۸۰۰	۴۶۳

-۸۹۰

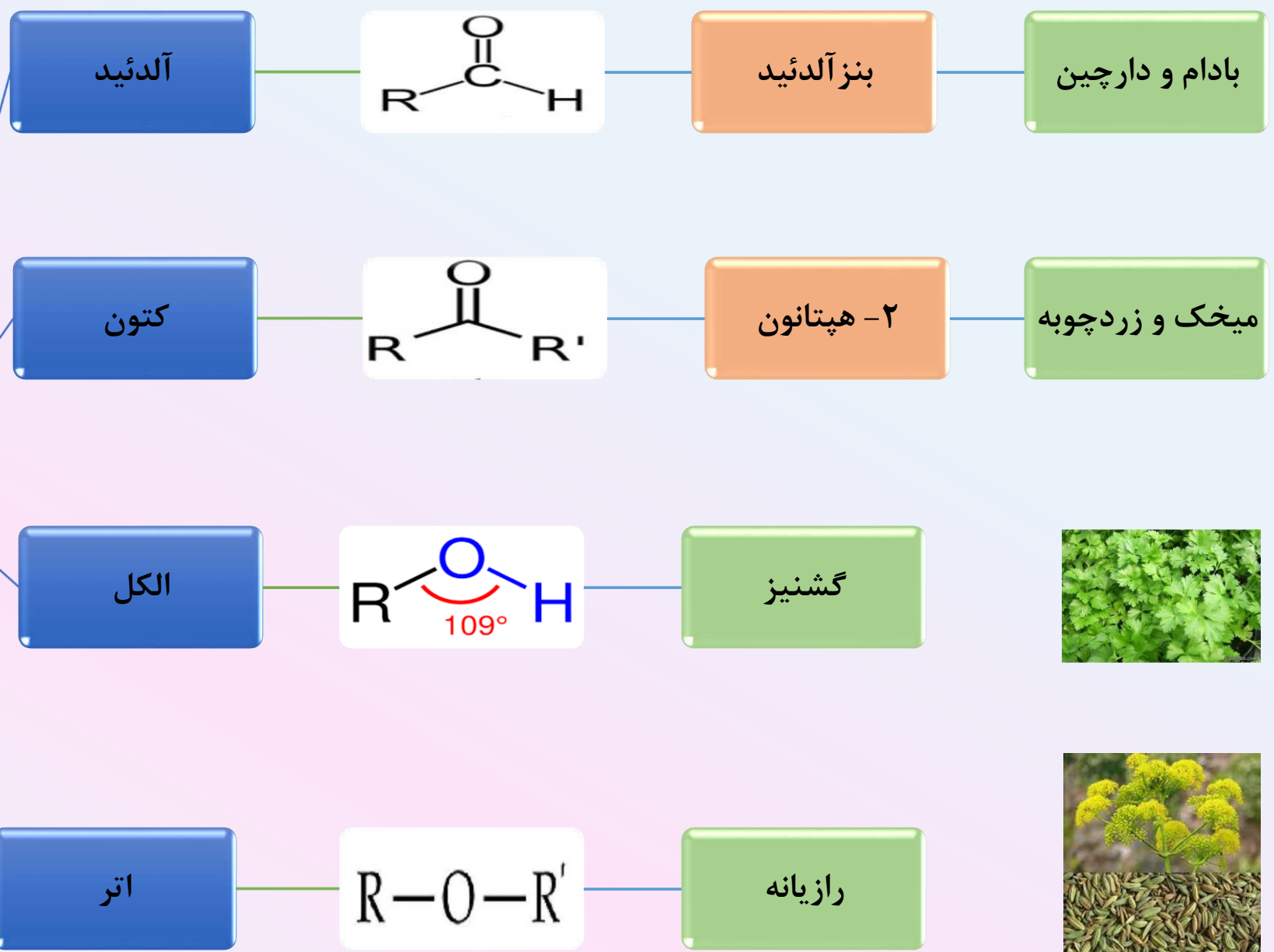
اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان ولی عدد جرمی متفاوت دارند (^{35}Cl و ^{37}Cl)



ترکیباتی که فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند (اتانول و دی متیل اتر)

شکل‌های متفاوت از یک عنصر را دگرشکل یا آلوتروپ می‌گویند.

گروههای عاملی



سرعت مصرف



آهنگ مصرف

سرعت تولید



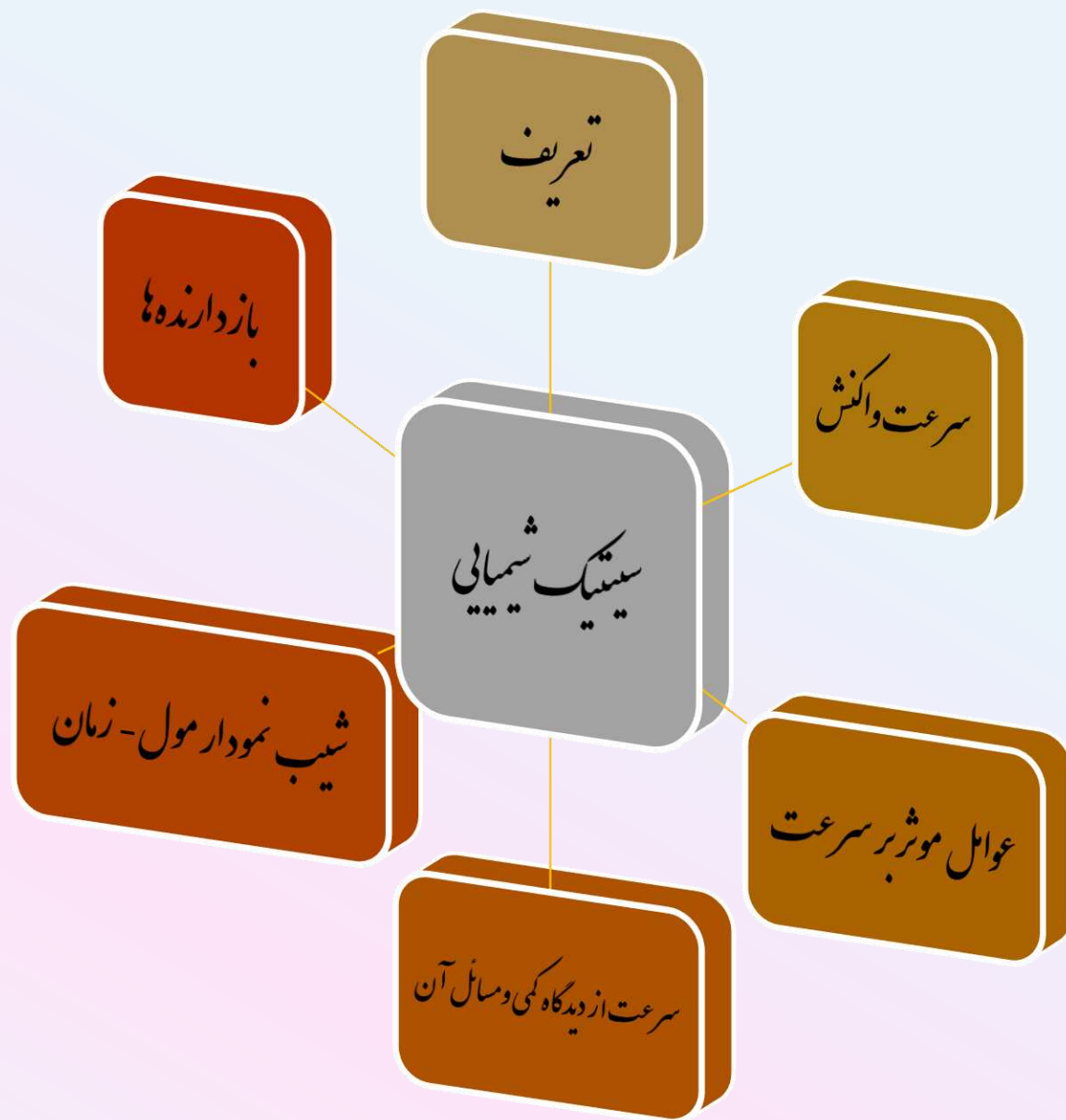
آهنگ تولید

Failure

is not the opposite of
success; it's part of
success.

WWW.BestEnglishQuotes4U.com

شکست عکس موفقیت نیست، بلکه بخشی از فرایند موفقیت است.



سینتیک شیمیایی

شاخه‌ای از شیمی است که درباره شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل موثر بر سرعت انجام آنها بحث و گفتگو می‌کند.



اثر ماهیت واکنش دهنده روی سرعت واکنش

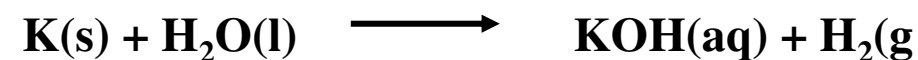
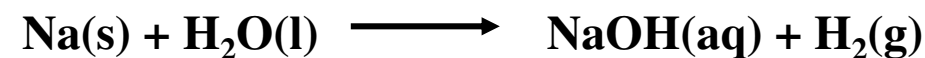
۱- هر چه واکنش پذیری بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.



Na



K



۲- ماهیت واکنش دهنده به عنوان یک متغیر در بهبود سرعت واکنش مطرح نیست ولی از سایر متغیرها (دما، غلظت، حالت فیزیکی و کاتالیزگر) مهم تر است.

اثر حالت فیزیکی روی سرعت واکنش

۱- هر چه سطح تماس بین واکنش دهنده‌ها بیشتر باشد، سرعت انجام واکنش بیشتر است.

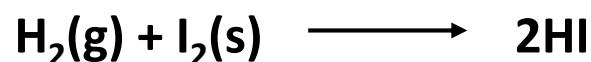
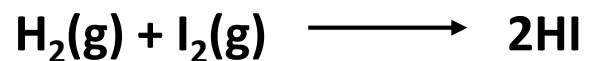


پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود



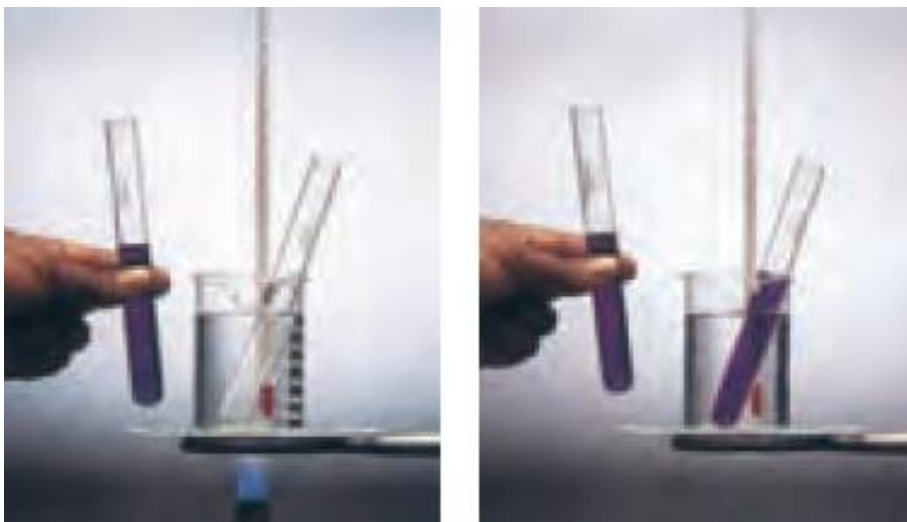
تراشه‌های چوب سریعتر از تکه‌های چوب می‌سوزند

۲- اگر واکنش دهنده‌ها در یک فاز باشند، احتمال برخورد موثر بیشتر و سرعت انجام واکنش بیشتر خواهد بود.



اثر دما روی سرعت واکنش

۱- افزایش دما، برخورد بین ذرات واکنش دهنده را بیشتر کرده و در نتیجه سرعت واکنش بیشتر خواهد شد.



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

۲- افزایش دما سرعت کلیه واکنش ها (گرماگیر و گرماده) را افزایش می دهد چون افزایش دما باعث افزایش میزان برخورد واکنش دهنده ها شده در نتیجه سرعت واکنش افزایش می یابد.



اثر غلظت واکنش دهنده روی سرعت واکنش

۱- هر چه غلظت واکنش دهنده بیشتر باشد، برخورد بین ذرات واکنش دهنده بیشتر و احتمال برخورد موثر بیشتر و سرعت انجام واکنش بیشتر خواهد بود.

الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد ولی
در ارلن پر از اکسیژن می سوزد



اثر کاتالیزگر روی سرعت انجام واکنش

۱- کاتالیزگرها سرعت انجام واکنش را افزایش می دهند.



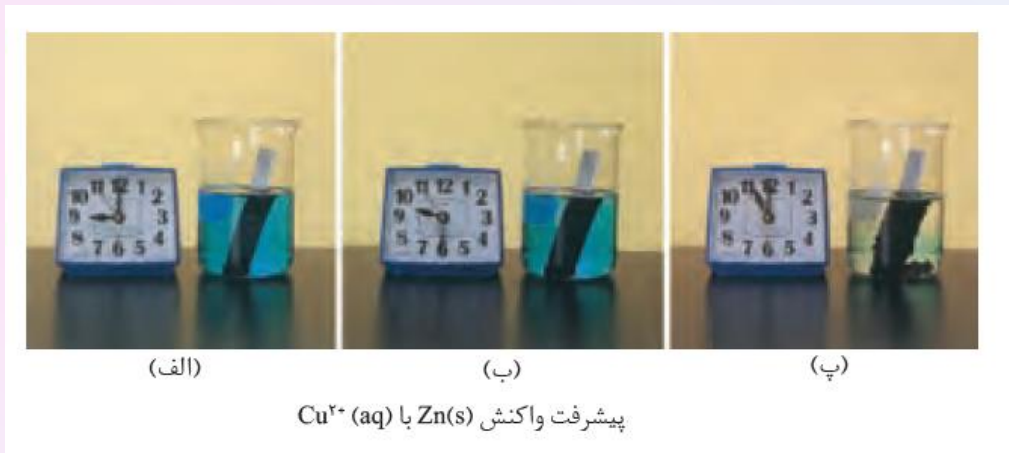
حبه قند آغشته به خاک باغچه سریعتر می سوزد.

محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه می شود درحالیکه افزودن چند قطره محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد.



پیشرفت واکنش:

۱- یعنی کم شدن واکنش دهنده‌ها و زیاد شدن فراورده‌ها با گذشت زمان



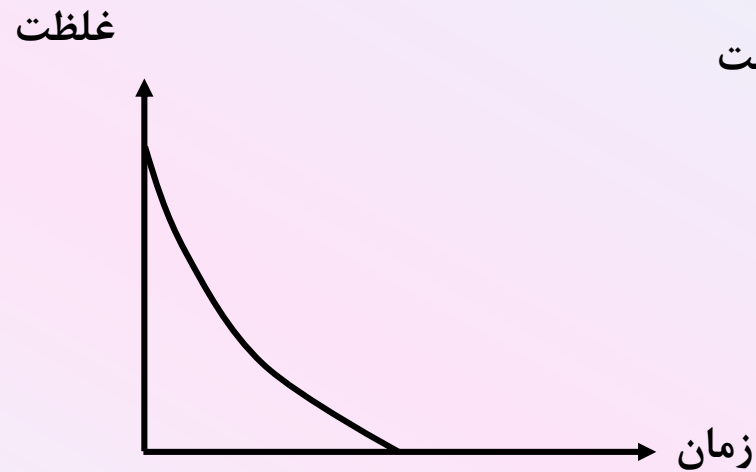
۲- به دلیل وجود Cu^{2+} محلول موجود در بشر (الف) آبی رنگ است.

۳- با گذشت زمان و مصرف یون‌های Cu^{2+} از رنگ آبی محلول کاسته می‌شود و در پایان محلول بی‌رنگ می‌شود.

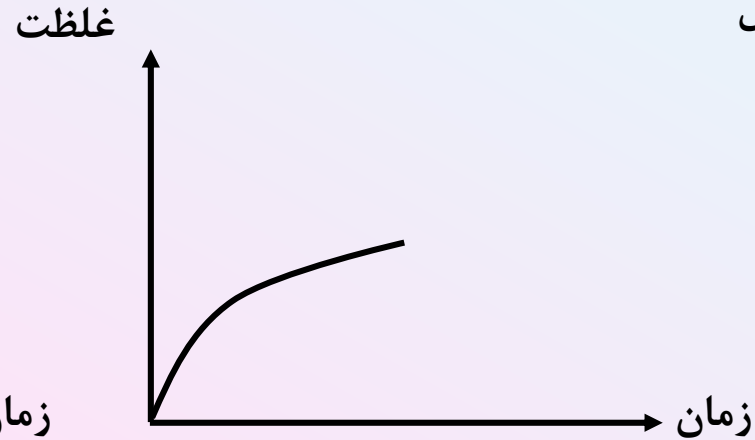
۴- با گذشت زمان $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+}$ مصرف و $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ تولید می‌شوند.

در واکنش‌های کامل:

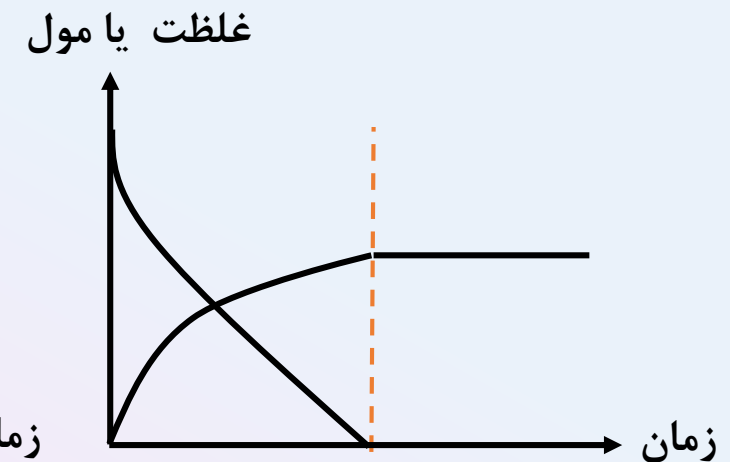
(واکنشی که در آن حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها به پایان می‌رسد و به دنبال آن واکنش متوقف می‌شود.)



مصرف واکنش‌دهنده



تولید فراورده



تغییرات مول - زمان



۱- سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده و فراورده

برای مواد گازی و محلول

$$\bar{R}_A = - \frac{\Delta[A]}{\Delta t}$$

یا

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

یا

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta[C]}{\Delta t}$$

یا

برای کلیه فازها

$$\bar{R}_A = - \frac{\Delta n_A}{\Delta t}$$

$$\bar{R}_B = - \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$

غلظت مواد جامد و مایع خالص را ثابت و برابر یک در نظر می گیریم

$$\frac{\bar{R}_A}{n_A} = \frac{\bar{R}_B}{n_B} = \frac{\bar{R}_C}{n_C}$$

۲- نسبت سرعت واکنش بر حسب دو ماده مختلف در یک واکنش برابر نسبت ضریب استوکیومتری آنها است

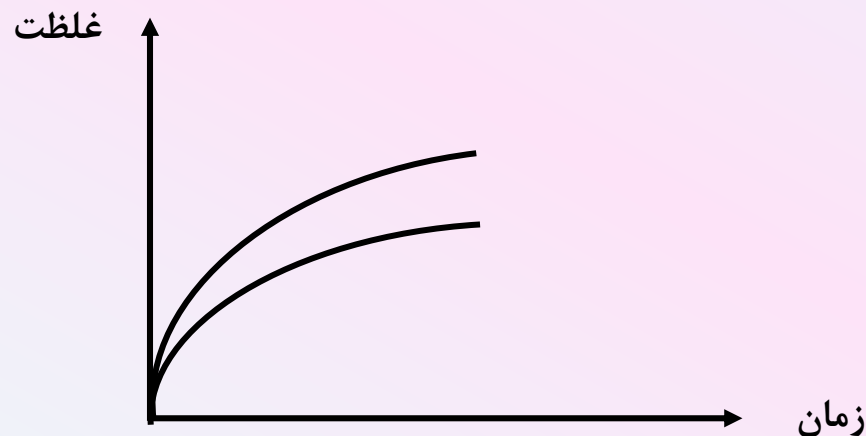
$$\text{سرعت واکنش} = \frac{\bar{R}_A}{n_A} = \frac{\bar{R}_B}{n_B} = \frac{\bar{R}_C}{n_C}$$

۳- سرعت کلی واکنش برابر با نسبت سرعت متوسط مصرف یا تولید یک ماده بر ضریب استوکیومتری آن است

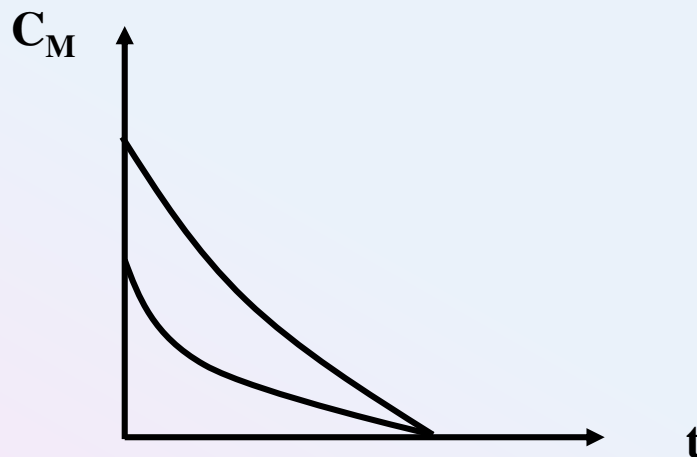
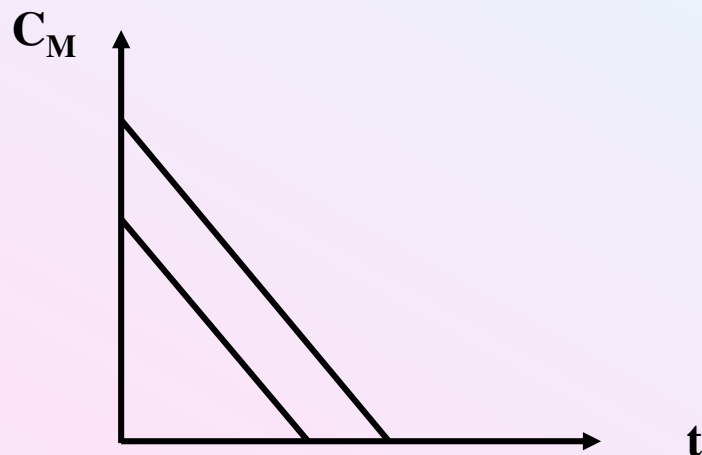


۴- در شروع واکنش، فقط واکنش دهنده وجود دارد و فراورده در ظرف واکنش وجود ندارد، با گذشت زمان واکنش مصرف و به فراورده تبدیل می شود. در آغاز چون مقدار واکنش دهنده زیاد است، سرعت مصرف واکنش دهنده (و به تبع آن سرعت تولید فراورده) زیاد است ولی با گذشت زمان و کم شدن مقدار واکنش دهنده، سرعت مصرف واکنش دهنده (و سرعت تولید فراورده) کاهش می یابد. با تمام شدن یکی از واکنش دهنده، واکنش متوقف شده و دیگر فراورده ای تولید نمی شود.

۵- در یک واکنش شیمیایی، هر چه ضریب استوکیومتری ماده ای بزرگتر باشد، شیب نمودار غلظت- زمان برای آن بزرگتر خواهد بود.



۶- در زمان پایان واکنش همه نمودارها باید در یک لحظه افقی شوند.



۷- اگر حداقل یکی از واکنش دهنده‌ها رنگی باشد میتوان به کمک دستگاه رنگ سنج از روی تغییر شدت رنگ، تعداد مول مصرفی یا تولیدی و در نتیجه سرعت واکنش را بدست آورد.



آبی رنگ



سبز رنگ

-۱

درون یک ظرف دو لیتری واکنش $A \longrightarrow B$ در حال انجام است، با توجه به جدول روبه‌رو به سوالات پاسخ دهید.

t(min)	0	۲۰	۴۰	۶۰
تعداد مول A	۲	۱/۱۲	۰/۶۴	۰/۴
تعداد مول B	۰	۰/۸۸	۱/۳۶	۱/۶

الف- با گذشت زمان تعداد مول A بیشتر شده یا کمتر. چرا؟

ب- با گذشت زمان تعداد مول B بیشتر شده یا کمتر. چرا؟

پ- نمودار تغییرات تعداد مول A و B را با گذشت زمان رسم کنید.

ت- سرعت متوسط مصرف A را در ۲۰ دقیقه‌ی اول واکنش بدست آورید.

ث- سرعت متوسط تولید B را در ۲۰ دقیقه‌ی دوم از آغاز واکنش بدست آورید.

۰/۰۰۴

۰/۰۲۴

-۲

در واکنش $2Al(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2(g)$ در مدت ۱۰ دقیقه، ۰/۲ مول فلز آلومینیوم مصرف می‌شود. بدست آورید.

الف- سرعت متوسط مصرف آلومینیوم

ب- سرعت متوسط مصرف HCl

پ- سرعت متوسط تولید H_2

ت- سرعت واکنش را در این مدت بدست آورید.

۳-

در واکنش فلز کلسیم با آب، اگر در مدت ۴۰ ثانیه، جرم کلسیم از ۰/۹ گرم به ۰/۱ گرم کاهش یافته باشد، سرعت مصرف کلسیم بر حسب مول بر دقیقه چقدر است؟
۰/۰۳

۴-

در واکنش $2\text{Cl}_2\text{O}_7(\text{s}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g})$ که در یک ظرف به حجم ۲ لیتر در حال انجام است. سرعت تولید گاز کلر برابر $۰/۴ \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ می باشد. سرعت تولید گاز اکسیژن بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ کدام است؟
۱۶۸

۵-

با توجه به جدول مقابل غلظت $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ را در واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ در ثانیه ۲۰۰ ام محاسبه کنید. ۰/۰۱۴۲

زمان(s)	$[\text{N}_2\text{O}_5]$	$\frac{-\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t}$
۰	۰/۰۲	۲۹×۱۰^{-۶}
۲۰۰	?	

۶-

با توجه به جدول زیر که مربوط به تجزیه $\text{NO}_2(\text{g})$ است و بر اساس واکنش: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ می‌باشد. سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ۵ ثانیه سوم از آغاز واکنش بر حسب مول بر لیتر. ثانیه چقدر است؟ 4×10^{-3}

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
$[\text{NO}_2] \times 10^2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$	۴/۱	۳/۱	۲/۵	۲/۱	۱/۸

۷-

با توجه به جدول روبه‌رو به سوالات پاسخ دهید.

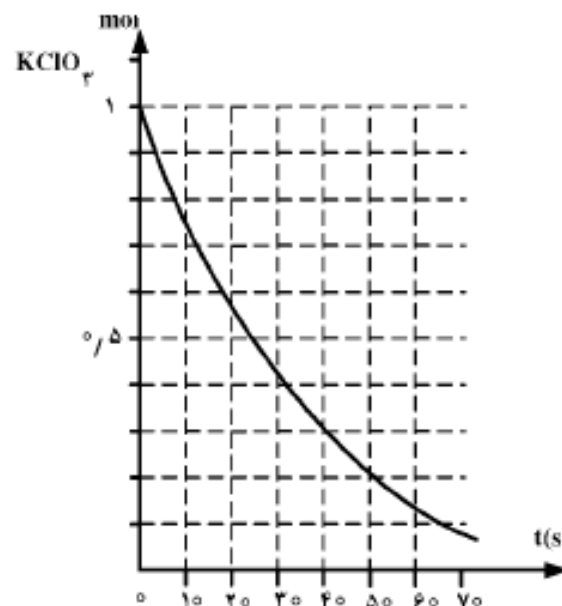
زمان (ثانیه) C_m	۰	۵	۱۰
A	۱/۷	۱/۳	۱
B	۰	۰/۲	X
C	۰	۰/۸	Y

$X = 0.35$, $y = 1.4$

الف- معادله موازنه شده واکنش را بنویسید. ب- مقادیر X و Y را بدست آورید.

۸- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص، پس از گذشت ۱۰ دقیقه، ۴/۲ گرم از آن باقی‌مانده و ۰/۲ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط، چند ثانیه دیگر واکنش کامل می‌شود؟
 ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

۹- در صورتی که سرعت تشکیل $NO(g)$ در واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ برابر $1/6 \times 10^{-4} mol.s^{-1}$ باشد، سرعت واکنش و سرعت تولید $Br_2(g)$ بر حسب $mol.s^{-1}$ به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟



با توجه به نمودار روبه‌رو، 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 $1.4 g.L^{-1}$ و $O = 16 g.mol^{-1}$ است.)

۱۰-