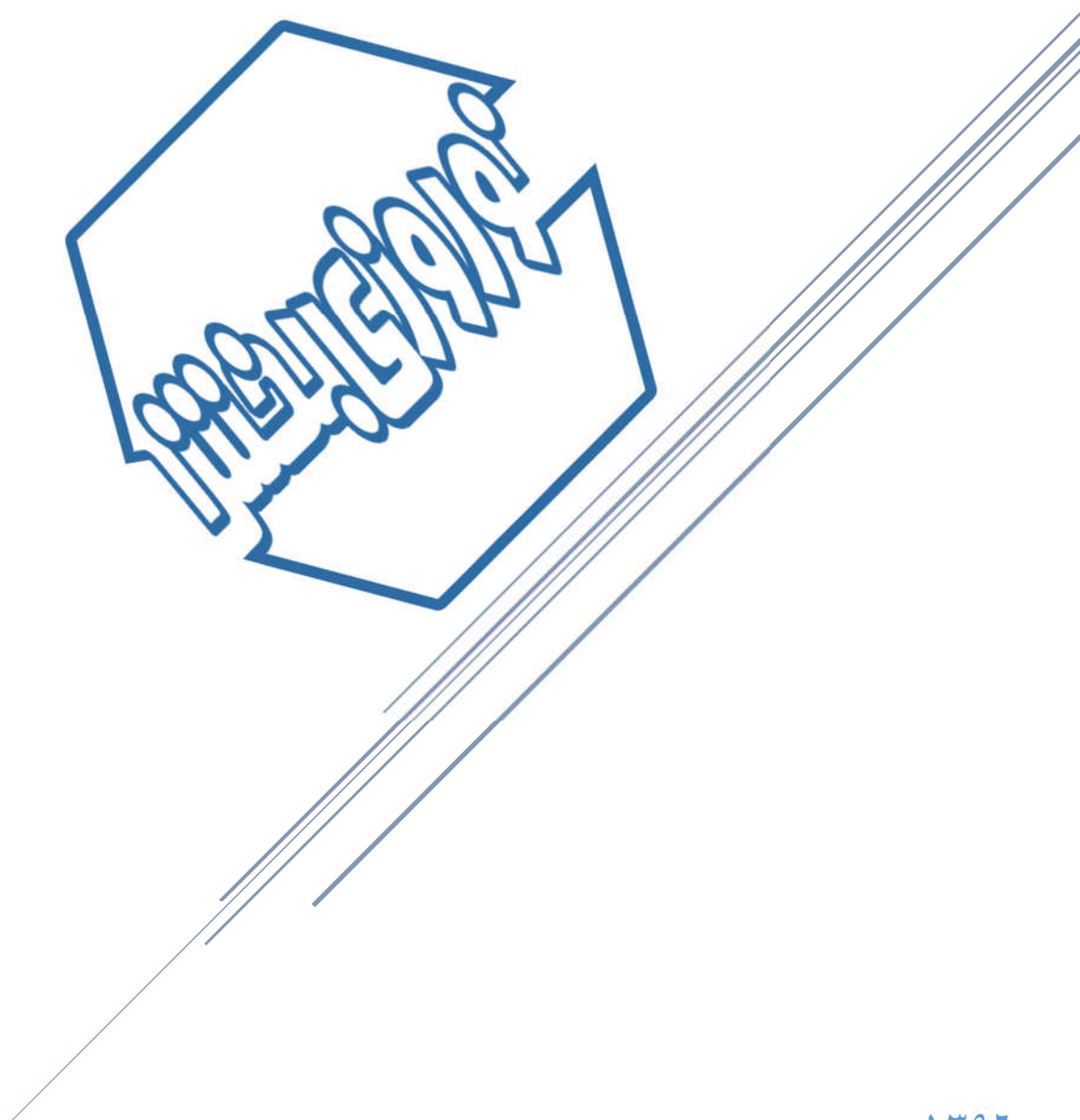


شیمی تکمیلی هشتم

فصل دوم



۱۳۹۶

ویژه مدارس استعدادهای درخشان و مدارس خاص

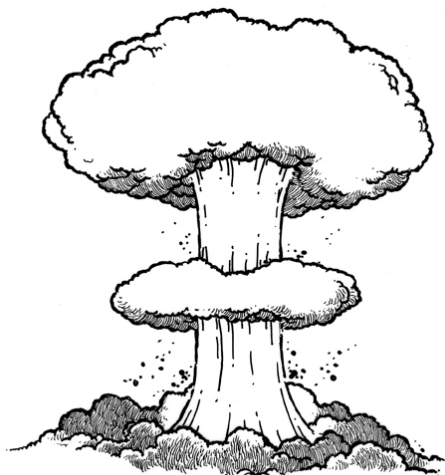
تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

به طور کلی تغییراتی که در محیط اطراف ما اتفاق می‌افتند به دو گروه فیزیکی و شیمیایی تقسیم می‌شوند. گروه اول مربوط به تغییرات ظاهری ماده (تغییر شکل یا اندازه) بدون تغییر در ساختار مولکولی ماده است. ذوب شدن یخ، بخار شدن آب و موارد مشابه، همگی با تغییر ویژگی‌هایی از ماده همراه هستند اما هیچ تأثیری بر ماهیت آن ندارند؛ بنابراین همه آنها تغییراتی فیزیکی به شمار می‌روند که همواره با دادن یا گرفتن انرژی همراه خواهند بود.



تغییرات فیزیکی و شیمیایی

در یک تغییر شیمیایی، یک (یا چند) ماده به ماده (یا مواد) دیگری تبدیل می‌شود (میشوند). چنین تغییری ممکن است مانند زنگ زدن آهن بسیار کند و یا همچون انفجار مواد منفجره بسیار سریع باشد. باید توجه داشت که در هیچ یک از این تغییرات (فیزیکی یا شیمیایی) آنها نه به وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند، بلکه فقط در تغییرات شیمیایی، چگونگی اتصال آنها به یکدیگر تغییر میکند.



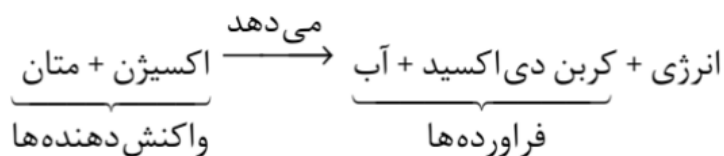
همانطور که گفته شد در تغییرات فیزیکی و شیمیایی - که هر دو با تغییر انرژی مواد همراه هستند - هیچ تغییری در ماهیت آنها به وجود نمی آید؛ اما در نوع خاصی از واکنشها که واکنشهای هسته‌ها» نامیده میشوند، با تغییر ماهیت آنها رو به رو میشویم. چنین واکنشهایی با مبادله کردن مقدار زیادی انرژی انجام میشوند که حتی با قویترین تغییرهای شیمیایی نیز قابل مقایسه نیست. قدرت تخریبی بسیار زیاد بمبهای اتمی و همچنین انرژی خورشیدی به انجام چنین واکنشهایی مربوط است

تغییرهای مفید و مضر

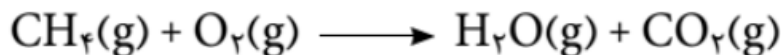
تغییرهای شیمیایی میتوانند مفید یا مضر باشند. برای مثال، ترش شدن شیر یک تغییر شیمیایی غیرمفید است؛ زیرا شیر ترش شده قابل خوردن نیست. باید مقدار زیادی انرژی و پول هزینه کنیم تا بتوانیم شیر را برای مدت طولانی تری قابل استفاده نگهداریم. در حالی که پختن غذا یک تغییر شیمیایی مفید است و کمک میکند تا هضم آن در بدن ما آسانتر انجام شود.

واکنشهای شیمیایی

واکنش سوختن کامل متان را در نظر بگیرید. این واکنش به تولید کربن دی اکسید، آب و آزاد کردن مقدار قابل توجهی انرژی می انجامد. این واکنش شیمیایی را می توان با یک معادله نوشتاری به صورت زیر توصیف کرد



اگر برای نوشتن معادله یک واکنش از نمادها و فرمول های شیمیایی مواد شرکت کننده استفاده شود، در این صورت معادله ای به دست می آید که به آن معادله نمادی می گویند. در این معادله حالت فیزیکی هر ماده شرکت کننده نیز باید مشخص شود



نشانه های تغییر شیمیایی

گاهی اوقات با مشاهده بعضی از تغییرات ظاهری میتوان حدس زد که مواد دچار تغییر شیمیایی شده اند. برخی از مهمترین آنها عبارتند از:

تغییر رنگ: یک قطعه آهن که در مجاورت هوا و رطوبت قرار گرفته است، به خاطر زنگ زدن به رنگ دیگری درمی آید (البته باید دقت داشته باشید که رنگ زدن یک ماده با یک ماده رنگی دیگر، تغییر شیمیایی نخواهد بود).

تغییر بو: اگر یک تکه گوشت برای مدتی نسبتاً طولانی در خارج از یخچال نگه داشته شود، بوی نامطبوعی پیدا میکند.

تغییر مزه: مزه نامطلوب میوه های فاسد شده، بیانگر انجام واکنش شیمیایی است.

ایجاد حباب (گاز): با انداختن یک قطعه سنگ مرمر در داخل ظرف اسید، از اطراف آن حباب خارج میشود.

تشکیل رسوب یا ایجاد لخته: اگر یک میخ آهنی را وارد محلولی از نمک مس کنیم، در داخل ظرف رسوبی از فلز مس تشکیل خواهد شد

موازنه واکنش های شیمیایی

می دانید که در واکنش های شیمیایی نه اتمی به وجود می آید و نه اتمی از بین می رود؛ بلکه پس از انجام واکنش ه مان اتم ها به شیوه های دیگری به هم متصل می شوند . بنابراین می توان نتیجه گرفت که همه واکنش های شیمیایی از قانون پایستگی ماده یا قانون پایستگی جرم پیروی می کنند. برای انجام موازنه مراحل زیر را دنبال می کنیم:

۱- ابتدا پراتم ترین ترکیب را انتخاب کرده و به آن ضریب ۱ می دهیم

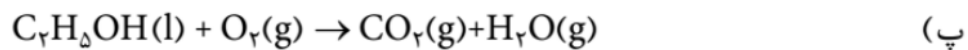
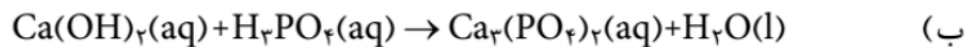
۲- اتمهای ترکیب پراتم را یک به یک موازنه می کنیم

۳- سایر اتمها را موازنه می کنیم

۴- ضرایب را به اعداد صحیح تبدیل می کنیم

۵- موازنه را امتحان می‌کنیم

با چند مثال شیوه موازنه واکنش‌ها را می‌آموزیم.



انواع واکنش های شیمیایی

تاکنون واکنش های شیمیایی بسیاری شناخته شده است که مطالعه همه آنها غیرممکن به نظر می رسد. به علت شباهتی که میان بسیاری از واکنش های شیمیایی، مشاهده می شود، می توان آنها را در دسته های کوچک تری طبقه بندی کرد و به این ترتیب مطالعه آنها را ممکن ساخت. دسته بندی پنجگانه زیر رایج ترین شیوه طبقه بندی واکنش های شیمیایی است.

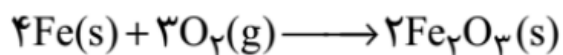


تمرین: تعریف هر کدام از دسته واکنش های شیمیایی را نوشته و مثال بزنید

ترکیب:

تجزیه:

دارد. در واقع واکنش سوختن نوعی از واکنشهای اکسید شدن است که با سرعت زیادی انجام شده و علاوه بر مواد جدید، گرما و نور قابل مشاهده نیز تولید میکند؛ درحالیکه برخی از انواع اکسید شدن بسیار آهسته و کند انجام میشوند و ما متوجه آزاد شدن گرمای آنها نمیشویم. به عنوان مثال زنگ زدن آهن یک مثال از واکنشهای اکسید شدن با سرعتی بسیار ناچیز است.



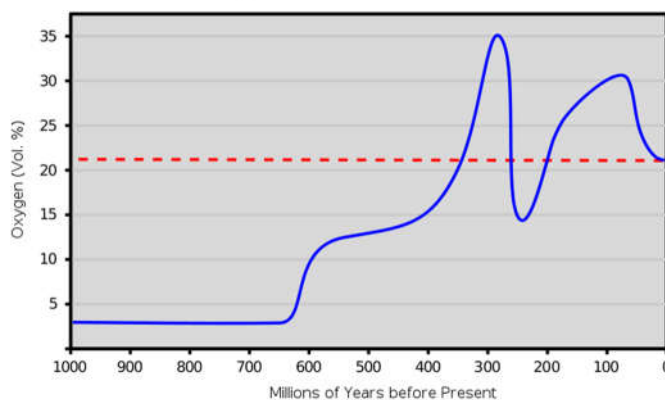
برای نشان دادن اجزای موثر در انجام یک واکنش سوختن از مثلث آتش استفاده می شود.

این مثلث شامل سه ضلع گرما (انرژی)، اکسیژن (اکسنده) و ماده سوختنی (سوخت) است.

اکسنده

اکسنده به اکسیژن یا هر ماده دیگری که مانند اکسیژن عمل کند یا در واکنش اکسیژن آزاد کند گفته می شود. گاز اکسیژن مهمترین عامل اکسنده است. این گاز ۲۱ درصد از هواکره را تشکیل می دهد. البته این مقدار در زمان حاضر است و در زمانهای گوناگون در عمر زمین مقدار اکسیژن متفاوت بوده است.

Oxygen Content of Earth's Atmosphere
during the Course of the Last Billion Years



اکسنده های معروف دیگر عبارتند از: پتاسیم پرمنگنات، آمونیوم نترات و نیترو (نیترومتان که در اتومبیلرانی کاربرد دارد).

گرما

گرما می تواند از منابع مختلف مانند یک واکنش شیمیایی، اصطکاک، قوس الکتریکی و ... تامین شود.

سوخت

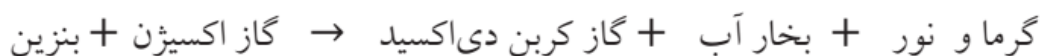
مواد سوختی انرژی شیمیایی زیادی را در خود ذخیره کرده‌اند که در هنگام سوختن (واکنش با اکسیژن) آن را رها میکنند. در صورت کنترل مناسب این انرژی، میتوانیم از آن در جهت بهبود کیفیت زندگیمان استفاده کنیم اگر استفاده از انرژی حاصل از سوختن یک ماده به عنوان هدف اصلی به کارگیری یک تغییر شیمیایی باشد، لازم است که در انتخاب سوخت به موارد زیر توجه شود:

- مقدار انرژی موجود در آن
- قیمت ماده سوختنی
- میزان دسترسی به منابع آن
- راحتی در استفاده همچنین انبار کردن آن
- میزان آلودگی‌های زیست محیطی ایجاد شده بر اثر مصرف آن

فرآورده های سوختن

هیدروکربن ها دسته بسیار مهمی از سوخت ها را شامل می شوند. آنها ترکیباتی هستند که تنها از اتمهای کربن و هیدروژن تشکیل شده اند. گاز شهری، نفت سفید، بنزین، گازوییل و پارافین مثالهایی از هیدروکربن ها هستند. با توجه به مقدار اکسیژن مصرف شده (موجود در محیط)، سوختن نیز به چند گروه تقسیم میشود

۱- سوختن کامل: در این واکنش مقدار زیادی اکسیژن وجود دارد و بنزین میتواند به طور کامل با آن واکنش دهد

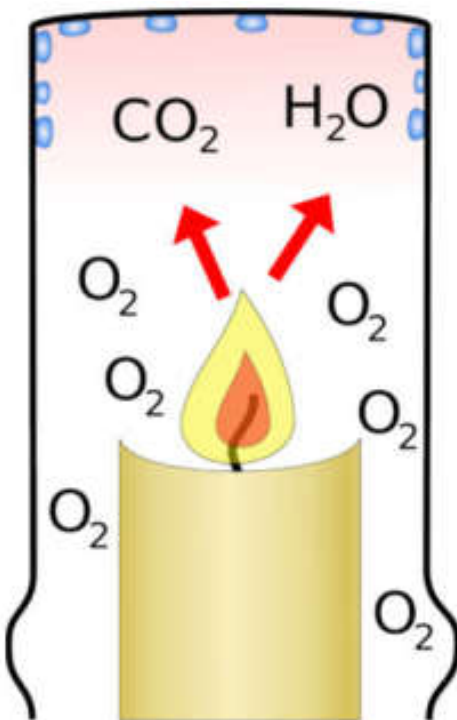


۲- سوختن ناقص: در این واکنش اکسیژن موجود در محیط که بنزین میتواند با آن واکنش بدهد، کمتر از حالت قبل است و بنزین به خوبی واکنش نمیدهد

گرما و نور + بخار آب + گاز کربن مونو اکسید → گاز اکسیژن + بنزین

۳- تولید دوده: این واکنش نیز نوعی سوختن ناقص است؛ اما مقدار اکسیژن موجود در آن از هر دو واکنش قبلی کمتر است؛ بنابراین دوده تولید میشود که نوعی کربن خالص خواهد بود

گرما و نور + بخار آب + دوده → گاز اکسیژن + بنزین



آتش نشانی

برای خاموش کردن آتش لازم است که حداقل یکی از سه ضلع مثلث آتش را حذف کنیم. البته باید توجه داشت که نوع آتشسوزی نقش مهمی در تعیین روش خاموش کردن آن دارد.






۱- حذف گرما: این روش متداولترین روش برای خاموش کردن آتش است. آتشنشانها در برخی از آتشسوزیها به طرف شعله آتش آب میپاشند. در واقع آنها با این کار باعث سرد شدن و سپس خاموش شدن آتش میشوند

۲- حذف سوخت: شاید تا به حال در برنامههای تلویزیونی و یا فیلمهای سینمایی آتش سوزی بسیار خطرناک و مهیب چاههای گازی را دیده باشید. شعله های چنین آتشی به قدری بزرگ هستند که مهار آنها با آبپاشی غیرممکن

است. بهترین روش برای خاموش کردن چنین آتشی، قطع کردن جریان گاز است. برای خاموش کردن شعله های آتشسوزی که در جنگلها و مزارع اتفاق میافتد نیز توصیه میکنند درختان و گیاهان اطراف منطقه در حال سوختن قطع شوند تا از ادامه آتش سوزی به نواحی دیگر جلوگیری شود.

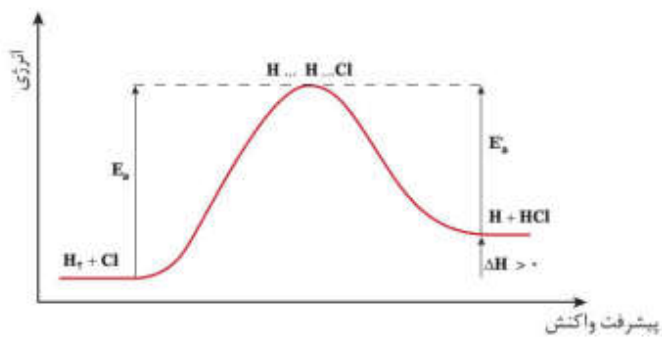
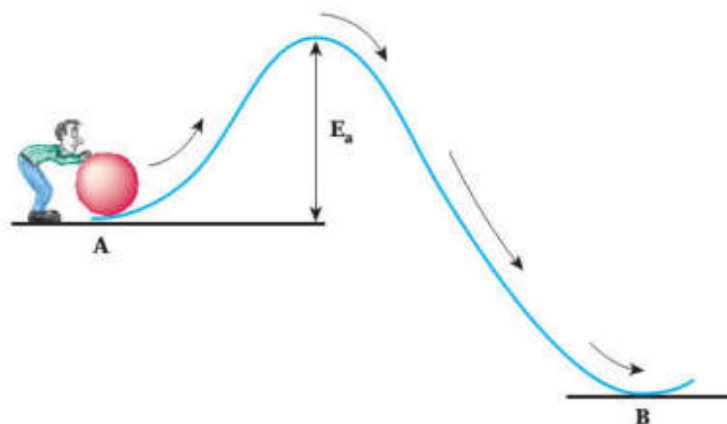
۳- حذف کردن اکسیژن: گاهی اوقات در هنگام آتشسوزی در آشپزخانه ناگهان روغن موجود در ظرف شعله‌ور میشود. در چنین شرایطی ریختن آب بر روی روغن شعله ور وضعیت را خطرناکتر می کند، چرا که آب به سرعت بخار شده و روغن در حال سوختن را نیز با خود به هوا میبرد. یکی از روشهای مناسب برای خاموش کردن چنین آتشی، انداختن پارچه خیس بر روی آن است تا از رسیدن اکسیژن به ماده سوختنی جلوگیری شود. کپسولهای آشنشانی نیز با ایجاد کف در اطراف محل آتش سوزی و جلوگیری از رسیدن اکسیژن به آن، مانع از گسترش آتش شده و آن را خاموش میکنند.

برای آگاهی بیشتر، انواع کپسولهای آتش نشانی و کاربردهای آنها در جدول زیر خلاصه شده است.

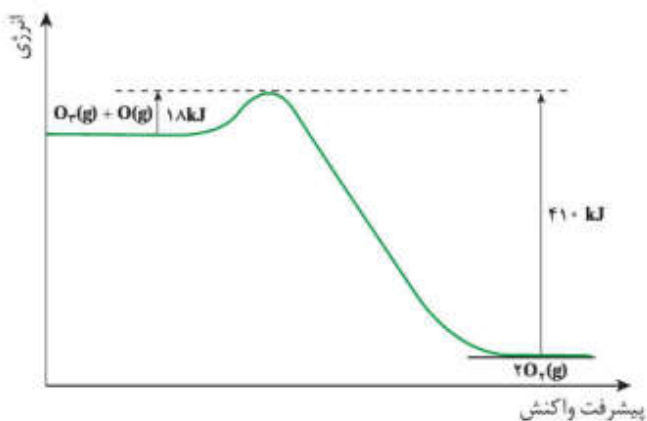
Typical appearance	Extinguisher Type cylinder contains	Class A Wood, paper, textiles etc, normal combustibles	Class B Flammable liquids, petrol, paints	Class E Electrical fires	Class F Cooking oil, animal fats & vegetable oils
	Dry Chemical Powder	YES	YES	YES	NO
	Co2 Carbon Dioxide	NO	YES	YES	NO
	Water	YES	NO	NO	NO
	Foam	YES	YES	NO	NO
	Wet Chemical	YES	NO	NO	YES

تبادل انرژی در واکنش

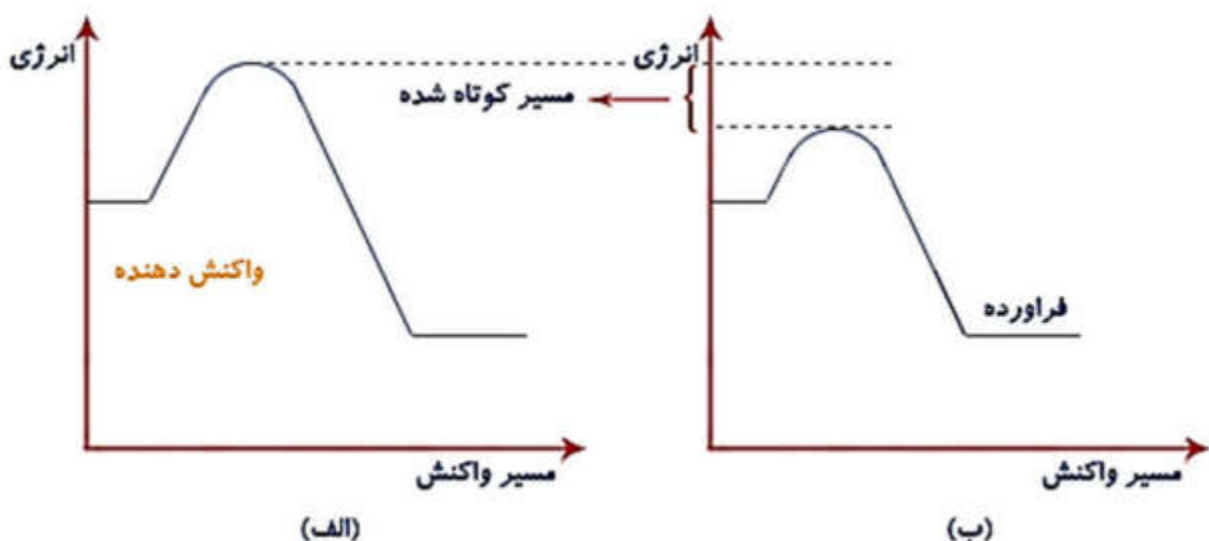
همه واکنش‌های شیمیایی برای شروع نیاز به یک انرژی فعالسازی دارند. همان‌طور که دیدید، برای این‌که سوختن شروع شود، به گرما نیاز داریم. این گرما را می‌توان با استفاده از شعله کبریت یا جرقه فراهم کرد. این گرما همان انرژی فعالسازی است.



انرژی درونی به انرژی ذرات سازنده مواد اطلاق می‌شود. اگر مجموع انرژی درونی مواد اولیه از مجموع انرژی درونی محصولات بیشتر باشد واکنش گرماده و اگر مجموع انرژی درونی مواد اولیه از مجموع انرژی درونی محصولات کمتر باشد واکنش گرماگیر است.



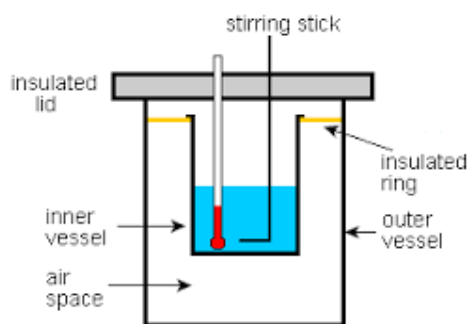
کاتالیزگر، یکی از عوامل مؤثر بر سرعت واکنشهاست. کاتالیزگر ماده‌ای است که سرعت واکنش شیمیایی را افزایش میدهد، در حالی که خودش در پایان واکنش دست نخورده باقی میماند. در واقع کاتالیزگر در واکنش شرکت میکند؛ اما در پایان واکنش مصرف نشده و باقی میماند. از این رو، میتوان آن را بارها و بارها به کار برد. کاتالیزگر از طریق کاهش انرژی فعالسازی سرعت واکنش را افزایش می‌دهد



در بدن موجودات زنده نیز کاتالیزگرهای گوناگونی به نام آنزیم وجود دارند. آنزیمها سبب میشوند تغییرات شیمیایی در بدن موجودات زنده سریع تر انجام شوند. گلوکز نیز در بدن موجودات زنده در حضور آنزیم با اکسیژن هوا ترکیب و ضمن آزاد کردن انرژی به کربن دی‌اکسید و بخار آب تبدیل میشود.

کالریمتر

در آزمایشگاه، تبادل انرژی گرمایی بین دو یا چند جسم درون ظرفی به نام کالریمتر یا گرماسنج انجام می‌شود. کالریمتر ظرفی است که در حالت ایده آل محیط داخلش با بیرون ظرف ارتباط گرمایی ندارد.



راه‌های دیگر برای استفاده از انرژی شیمیایی مواد

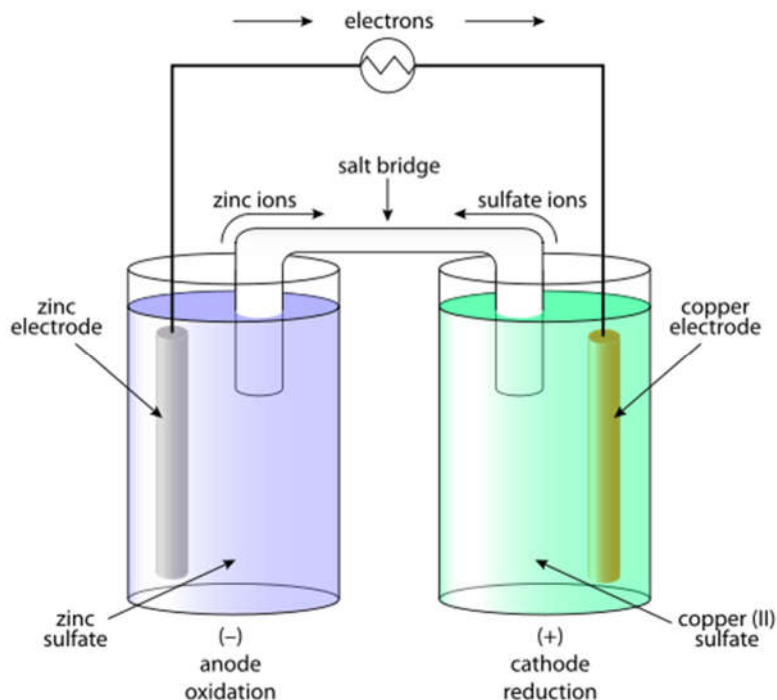
۱- پیل الکتروشیمیایی (باتری)

یکی از روش‌های ذخیره کردن انرژی شیمیایی، استفاده از باتریها برای این منظور است که امکان نگهداری انرژی برای مدت زمانی طولانی را دارند. هر باتری از یک سر مثبت و یک سر منفی تشکیل شده است. با اتصال آنها با یک سیم به یکدیگر، میتوان یک مدار ساخت که با حرکت الکترون‌های داخل آن، جریان الکتریسیته تولید میشود. گفته می‌شود نخستین پیل الکتروشیمیایی که به باتری اشکانی مشهور است در حدود ۲۳۰۰ سال پیش در ایران (نزدیکی شهر بغداد) ساخته شده است.



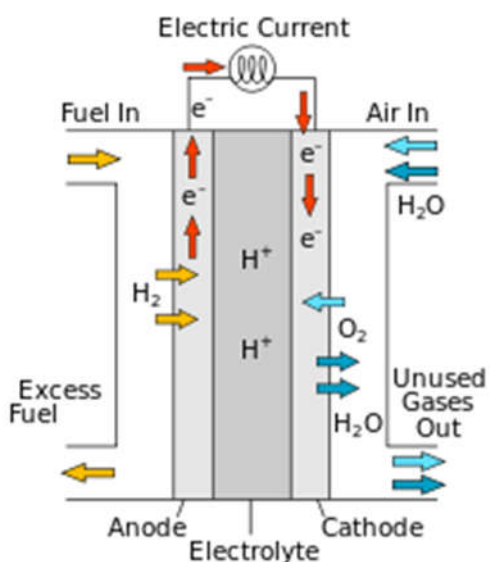
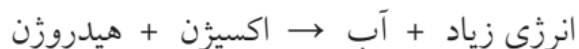
پیل الکتروشیمیایی چهار بخش دارد:

- ۱- آند: که در آن واکنش آندی رخ میدهد. واکنش آندی به واکنشی گفته می‌شود که در آن ماده شیمیایی الکترون خود را از دست داده و به یون مثبت (آنیون) تبدیل شده یا اصطلاحاً اکسید می‌شود.
- ۲- کاتد: که در آن واکنش کاتدی رخ میدهد. در کاتد ماده شیمیایی با گرفتن الکترون اصطلاحاً احیا شده و به یون منفی یا کاتیون تبدیل می‌شود.
- ۳- الکترولیت: که برای دادن واکنش بین آند و کاتد است و باید هدایت الکتریکی‌اش بالا باشد. هر پیل الکتروشیمیایی نیاز به الکترولیت مناسب دارد. یعنی انتخاب الکترولیت با توجه به نوع الکترودها انجام می‌شود.
- ۴- پل نمکی یا دیواره متخلخل: با توجه به این که در اکثر پیل‌ها الکترولیت‌های دو بخش آندی و کاتدی از نظر نوع یا غلظت متفاوت هستند، مخلوط شدن آنها کارکرد پیل را مختل می‌کند بنابراین از یک دیواره متخلخل و در برخی موارد از یک پل نمکی برای ارتباط دادن دو بخش استفاده می‌شود.



۲- پیل سوختی

واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن یک واکنش بسیار سریع و انفجاری است که با آزاد شدن مقدار زیادی انرژی همراه است



در این واکنش فقط آب تولید شده و برخلاف واکنش‌های سوختن هیدروکربنها هیچگونه آلودگی دیگری ایجاد نمیشود. به همین دلیل دانشمندان علاقه زیادی برای استفاده از هیدروژن به عنوان ماده سوختنی دارند؛ مثلاً در سفرهای فضایی از این ماده به عنوان سوخت موشک استفاده میکنند. پیل‌های سوختی وسیله‌ای نسبتاً جدید هستند که امکان واکنش مناسب بین هیدروژن و اکسیژن را فراهم میکنند. انرژی شیمیایی تولید شده در این پیلها مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل شده و مورد استفاده قرار میگیرد.

۳- واکنش تولید گاز

اگر یک تغییر شیمیایی در شرایط مناسبی انجام شود، میتواند کار انجام دهد و جسمی را جابه‌جا کند. کار انجام شده در واکنش هاش شیمیایی معمولاً بصورت افزایش حجم کل از طریق تولید گاز است. از گاز تولید شده می‌توان برای پیشرانش جت و یا به حرکت در آوردن یک توربین استفاده نمود. واکنش قرص جوشان مثالی از واکنش‌های تولید گاز است.

