

## انواع تغییر

تغییر فیزیکی : با مبادله انرژی همراه است و در آن ساختار و ماهیت ذره های تشکیل دهنده ی مواد تغییر نمی کند.

تغییر شیمیایی : با مبادله انرژی همراه است و در آن ساختار و ماهیت ذره های تشکیل دهنده ی مواد تغییر می کند.

## واکنش شیمیایی

واکنش شیمیایی توصیفی است برای یک تغییر شیمیایی که طی آن یک یا چند ماده بر هم اثر می گذارند و یک یا چند ماده شیمیایی جدید بوجود می آورند.

واکنش شیمیایی با مبادله انرژی به صورت نور و گرما و یا صوت همراه است و یا این که تولید یک گاز ، تشکیل یک رسوب یا یک تغییر رنگ را در پی دارد.

## معادله شیمیایی

واکنش های شیمیایی رو با معادله های شیمیایی نمایش می دهند .

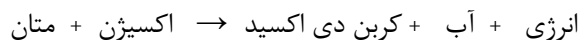
فرآورده (ها) → واکنش دهنده (ها)

برخی از نمادهای مورد استفاده در معادله های شیمیایی عبارتند از :

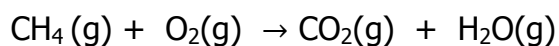
معنا	نماد
حالت جامد ماده و یا ماده نامحلول در آب ( رسوب )	(s)
ماده مایع	(l)
ماده گاز یا بخار	(g)
ماده ای که در آب محلول است ( محلول در آب )	(aq)
تولید می کند و یا می دهد	→
واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند	$\Delta$ →
مقدار فشاری که واکنش در آن انجام می شود. ( مثلا ۲۰ اتمسفر )	$20 \text{ atm}$ →
مقدار دمایی که واکنش در آن انجام می شود. ( مثلا دمایی ۱۲۰۰ °C )	$1200 \text{ }^\circ\text{C}$ →
فرمول شیمیایی کاتالیزگری که برای انجام واکنش استفاده می شود.	$A$ →
$\xrightarrow{\text{MnO}_2}$ یا $\xrightarrow{\text{Fe}}$	

دو نوع معادله شیمیایی داریم:

۱- معادله شیمیایی **نوشتاری** : در این معادله نام مواد واکنش دهنده را در سمت چپ و نام مواد فراورده را در سمت راست می نویسیم .



۲- معادله شیمیایی **نمادی** : در این معادله ، واکنش دهنده ها و فراورده ها را با نمادها و فرمول های شیمیایی نشان می دهند. در این معادله حالت فیزیکی مواد را نیز باید مشخص کنیم.



### انواع واکنش های شیمیایی

واکنش های شیمیایی به پنج دسته مختلف دسته بندی می شوند:

(۱) سوختن (احتراق)

(۲) ترکیب

(۳) تجزیه

(۴) جابه جایی یگانه

(۵) جابه جایی دو گانه

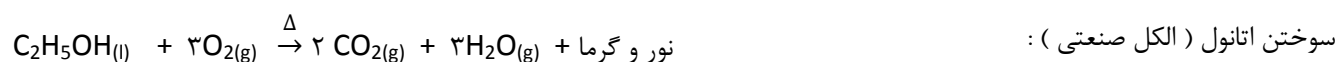
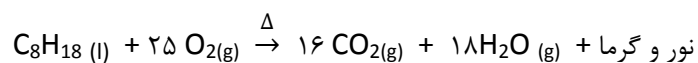
### ۱- سوختن:

به واکنشی می گویند که در آن یک ماده به سرعت و شدت با اکسیژن ترکیب می شود و طی آن علاوه بر آزاد کردن مقدار زیادی انرژی به صورت نور و گرما، اغلب ترکیب های اکسیژن دار به وجود می آورند.

آ) ترکیبات آلی می توانند در واکنش سوختن شرکت نمایند.

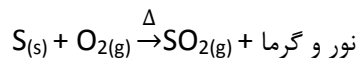


سوختن اکتان ( ترکیبی که نماینده در مخلوط بنزین هست ):

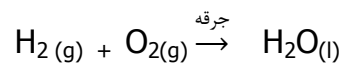


سوختن این مواد با توجه به میزان اکسیژن در دسترس به دو صورت انجام می شود:

سوختن ناقص	سوختن کامل
مقدار کم $\text{O}_2$	مقدار کافی $\text{O}_2$
فراورده ها: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$	فراورده ها: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
رنگ شعله زرد	رنگ شعله آبی
مقدار انرژی آزاد شده: $q_2$	مقدار انرژی آزاد شده: $q_1$
مقدار $q_2 < q_1$	

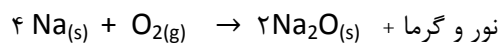
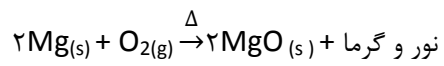


ب) برخی نافلزها مانند گوگرد (S) نیز می تواند در مجاور اکسیژن بسوزند.



سوختن گاز هیدروژن:

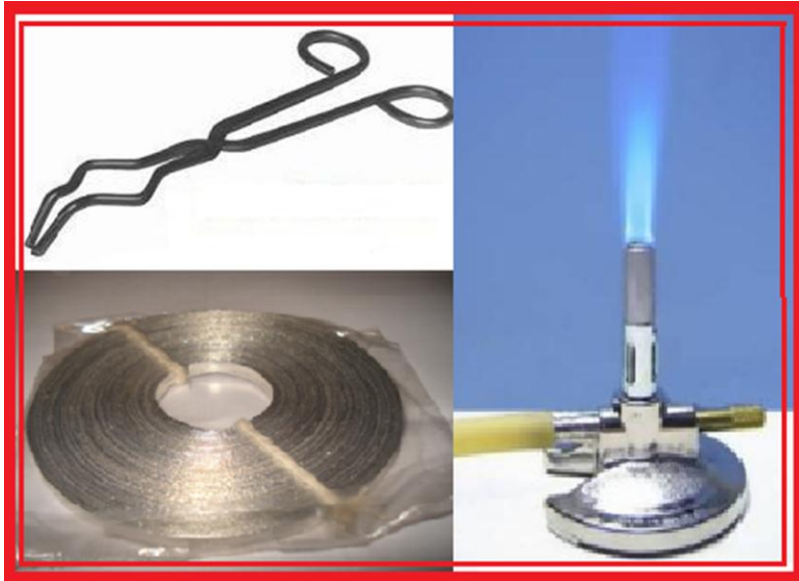
پ) فلز های واکنش پذیر در واکنش سوختن شرکت می کنند و اکسیدهای فلزی تولید می شود.



## «آزمایش سوختن نوار منیزیم»

وسایل و مواد مورد نیاز:

- نوار منیزیم
- چراغ بونزن
- گیره



**هشدار:** به نور سفیدرنگی که هنگام سوختن این فلز متصاعد می شود، خیره نشوید. خیره شدن به آن به علت داشتن پرتو فرابنفش ، مضر می باشد.

روش انجام:

یک سر نوار منیزیم (سفید تا نقره ای) را با گیره نگه داشته و سر دیگر آن را روی شعله نگه دارید تا مشتعل شود. بهتر است بدانید که منیزیم فلزی است که در ساخت مواد منفجره و بمب های آتش زا کاربرد دارد. همچنین مقداری از این فلز به طور طبیعی در بدن انسان ( در عضلات و ماهیچه ها) یافت می شود. همچنین خوب است بدانید که از خاکستر حاصل از سوختن منیزیم در ساخت نوع خاصی از فشفشه ها استفاده می شود.

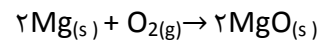


### سوالات:

۱. معادله ی این واکنش را بنویسید.
۲. مشاهدات خود را شرح دهید.
۳. خاکستر حاصل از واکنش را در بشری ریخته و به آن مقداری آب و چند قطره فنول فتالین اضافه کنید ، نتیجه را بیان کنید.

## پاسخ سوالات:

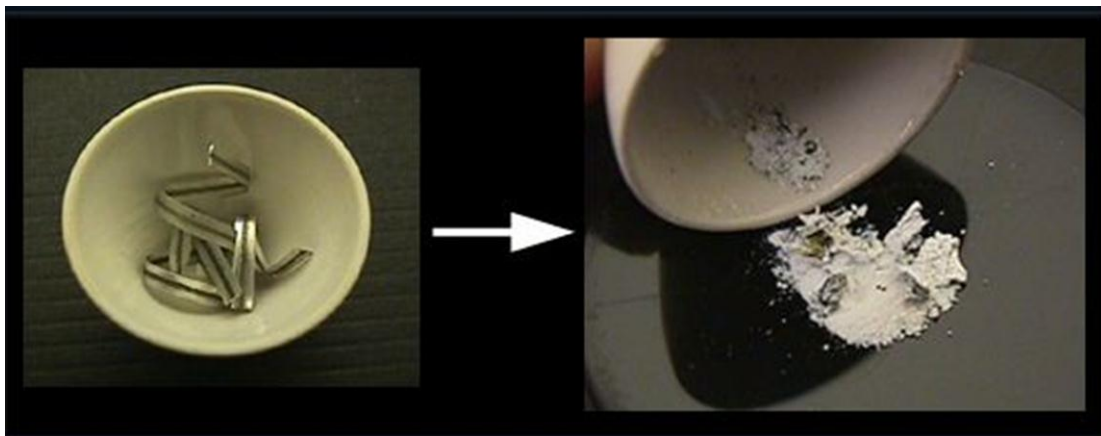
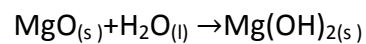
۱. معادله ی این واکنش را بنویسید.



۲. مشاهدات خود را شرح دهید.

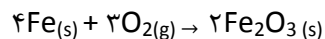
نوار فلز منیزیم در مجاورت شعله به سرعت می سوزد و در حین سوختن نور سفید خیره کننده ای از خود متصاعد کرده که چشم را اذیت می کند. در نهایت فرآورده ی این آزمایش خاکستر حاصل از سوختن منیزیم است که گردی خاکستری رنگ به نام MgO می باشد.

۳. خاکستر حاصل از واکنش را در بشری ریخته و به آن مقداری آب و چند قطره فنول فتالین اضافه کنید، نتیجه را بیان کنید. در اثر انحلال خاکستر حاصل از سوختن منیزیم که همان منیزیم اکسید می باشد، منیزیم هیدروکسید تشکیل شده که باعث قلیایی شدن محلول خواهد شد. پس رنگ فنول فتالین به رنگ ارغوانی درمی آید.



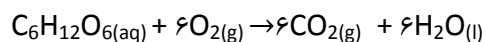
**اکسایش:** چنانچه واکنش یک ماده با اکسیژن به شدت و سرعت سوختن نباشد، این واکنش را اکسایش می گویند. به عبارت دیگر اگر ماده ای به آرامی و بدون نیاز به  $\Delta$  با اکسیژن ترکیب شود و فقط گرما آزاد کند، واکنش اکسایش اتفاق افتاده است.

زنگ زدن آهن، نوعی واکنش اکسایش است.



از دیگر واکنش های اکسایش می توان به اکسایش گلوکز در بدن انسان اشاره کرد.

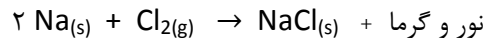
بدن انسان در شبانه روز به طور متوسط ۴۴۵ g گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) مصرف می کند.



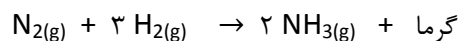
## ۲- واکنش ترکیب :

واکنشی است که در آن چند ماده بر هم اثر کرده و یک ماده پیچیده تر ( دارای تعداد اتم های بیشتر ) را به وجود می آورند.

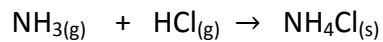
واکنش تولید نمک خوراکی:



واکنش تولید آمونیاک:



واکنش تولید نشادر یا آمونیوم کلرید:



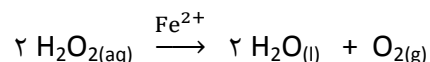


### ۳- واکنش تجزیه:

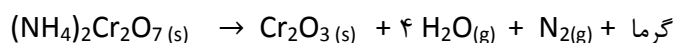
واکنشی است که در آن یک ماده به مواد ساده تر تبدیل می شود.

ماده ساده تر ، ماده ای است که دارای نوع و تعداد اتم های کم تر است.

واکنش تجزیه آب اکسیژنه :



واکنش تجزیه آمونیوم دی کرومات ( آزمایش کوه آتشفشان):



آزمایش کوه آتشفشان:

آمونیوم دی کرومات جامد بلوری و نارنجی رنگ به فرمول  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  است که در آب حل می شود.

هم چنین می تواند تجزیه شود ( در حین واکنش گرما آزاد می کند)

جامد باقی ماده ، کروم III اکسید سبز رنگ است و برخلاف آمونیوم دی کرومات در آب حل نمی شود.

مقایسه جرم	مقایسه حجم	حل شوندگی در آب	ویژگی ظاهری	فرمول شیمیایی	نام	
بیشتر	کمتر	محلول	جامد بلوری	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	آمونیوم دی کرومات	جامد اولیه
کمتر	بیشتر	نامحلول	جامد سبز	$\text{Cr}_2\text{O}_3$	کروم III اکسید	جامد باقی مانده