

راهنمای آموزشی کیمیا صنف هفتم

اهداف آموزشی

شاگردان باید بدانند تعامل کیمیای چیست و چگونه باعث ایجاد مواد جدید با خواص متفاوت می‌گردد. آنان باید با استفاده از سمبول‌ها و فورمول‌ها، معادلات کیمیای را به صورت حرفی و سمبولیک تحریر نمایند. همچنین لازم است شرایط لازم برای انجام تعاملات (مانند حرارت، فشار و کتلست) و انواع تعاملات از نظر آزادسازی انرژی را درک نمایند.

تعامل کیمیای در زندگی روزمره

بسیاری از تغییراتی که در زندگی روزمره با آن‌ها روبرو هستیم، نتیجه تعاملات کیمیای اند. به طور مثال، تبدیل شیر به ماست، پخته شدن گوشت، زنگ زدن آهن، سوختن چوب، و فاسد شدن میوه‌ها همگی تعاملات کیمیای هستند.

در این فرایندها، مواد اولیه که مواد تعامل‌کننده نامیده می‌شوند، با هم واکنش می‌دهند و مواد



جدیدی به نام محصول تعامل تولید می‌شود که خواص آن‌ها با مواد اولیه تفاوت دارد.

تفاوت اصلی تعامل کیمیای با تغییر فیزیکی در این است که در تغییر فیزیکی (مانند ذوب شدن یخ یا تبخیر آب)، ماهیت ماده تغییر نمی‌کند، ولی در تعامل کیمیای، ماده‌ای نو با ویژگی‌های تازه به وجود می‌آید.

سمبول (Symbol) و فورمول کیمیای

برای نمایش علمی عناصر، از سمبول‌ها استفاده می‌شود. هر عنصر یک نام لاتینی یا انگلیسی دارد که حرف اول آن (و در صورت تکرار، حرف دوم نیز) به عنوان سمبول انتخاب می‌گردد.

نمونه‌هایی از سمبول عناصر

H → هایدروجن

O → آکسیجن

Na → سدیم (از Natrium)

Fe → آهن (از Ferrum)

برای نمایش ترکیبات (مرببات)، از فورمول کیمیای استفاده می‌شود. فورمول، بیان‌کننده نوع و تعداد اتم‌های تشکیل‌دهنده یک مالیکول است.

مثال:

H₂O → دو هایدروجن و یک آکسیجن

CO₂ → یک کاربن و دو آکسیجن

H₂SO₄ → دو هایدروجن، یک سلفر، چهار آکسیجن

در فورمول، عدد سمت راست پایین هر سمبول، تعداد اتم‌های آن عنصر در یک مالیکول را نشان می‌دهد.

تحریر معادله کیمیای

معادله کیمیای، روش نوشتاری تعامل بین مواد است و به دو شکل بیان می‌شود:

1. معادله حرفی: مواد تعامل‌کننده و محصولات به صورت کامل با نام نوشته می‌شوند. مثال:

سدیم + آکسیجن → سدیم اکساید

2. معادله سمبولیک یا شکلی: از سمبول و فورمول‌ها استفاده می‌شود.

مثال: $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$

در اینجا عدد ۴ و ۲ برای متوازن ساختن تعداد اتم‌های دو طرف معادله به کار رفته‌اند. همچنین در این نوع معادلات، حالت فیزیکی مواد نیز نشان داده می‌شود:

(g): گاز (l): مایع (s): جامد (aq): محلول در آب

و علامت "E" برای انرژی آزاد شده استفاده می‌گردد.



در هر یک از این تعاملات، انرژی به شکلی آزاد می‌شود که می‌تواند برای گرمایش، نوردهی یا تولید جریان برق استفاده گردد.

فعالیت عملی - تعامل سنگ مرمر با تیزاب نمک:

در این آزمایش، مقداری سنگ مرمر (CaCO_3) در بوتل با تیزاب نمک (HCl) تماس داده می‌شود. نتیجه تعامل، تولید گاز CO_2 است که با عبور از لوله

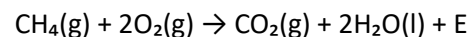
شیشه‌ای وارد آب می‌شود. این جریان حباب‌ها، نمایانگر انجام یک تعامل کیمیای است.

این فعالیت به شاگردان کمک می‌کند مفهوم "تولید محصول جدید" و "آزاد شدن گاز" در تعاملات را بهتر درک کنند.

کار خانگی

1. فرق میان تعامل کیمیای و تغییر فیزیکی را با ذکر مثال توضیح دهید.
2. برای مرکب $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ نوع و تعداد اتم‌های عناصر تشکیل‌دهنده را مشخص سازید.
3. کتلست چیست و چرا در تعاملات استفاده می‌شود؟ یک مثال بیاورید.

نمونه کامل:



شناسایی عناصر در فورمول‌ها:

با تحلیل هر فورمول، می‌توان تعداد و نوع عناصر سازنده را تعیین کرد. مثال:

نسبت اتم‌ها	عناصر تشکیل دهنده	فورمول
2:2	هایدروجن، آکسیجن	H_2O_2
2:1:4	هایدروجن، سلفر، آکسیجن	H_2SO_4
1:2	کلسیم، کلورین	CaCl_2
2:2:7	پتاشیم، کروم، آکسیجن	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

شرایط و عوامل مؤثر در تعاملات کیمیای

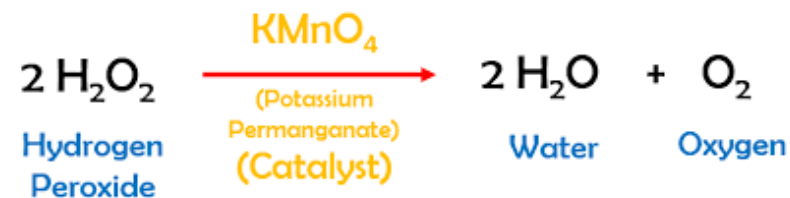
تعاملات کیمیای تنها در حضور شرایط خاصی صورت می‌گیرند، از جمله:

حرارت: افزایش دمای محیط، انرژی لازم برای شکستن پیوندهای قبلی را فراهم می‌کند.

فشار: به‌ویژه در تعاملات گازی، فشار می‌تواند واکنش را تسریع کند (مثال: تعامل در 20 atm).

کتلست (Catalyst): موادی‌اند که بدون آنکه در تعامل مصرف شوند، سرعت انجام آن را

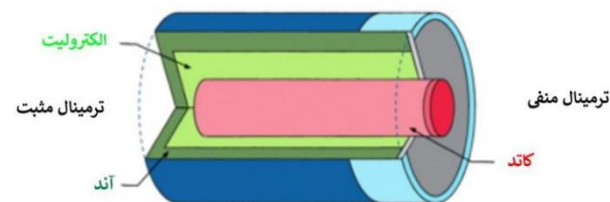
افزایش می‌دهند. مثلاً در تعامل زیر KMnO_4 کتلست می‌باشد.



انواع تعاملات از نظر انرژی

1. تعاملات حرارتی: تولید حرارت (مانند سوختن پترول در موتورها)
2. تعاملات نوری: تولید نور (مانند سوختن مگنیزیم) شکل رو به رو سوختن مگنیزیم را نشان می‌دهد.
3. تعاملات الکتریکی: تولید برق (مانند تعاملات در باتری‌ها) شکل زیر نشان دهنده ساختمان باتری می‌باشد.

4. در باتری‌ها چه نوع تعامل کیمیای صورت می‌گیرد و چه نتیجه‌ای دارد؟



فصل سوم: تعاملات کیمیای، انواع و قوانین مربوط به آن

اهداف آموزشی

شاگردان در پایان این درس باید بتوانند انواع تعاملات کیمیای را شناسایی کرده و تفاوت میان آن‌ها را توضیح دهند. بتوانند معادلات کیمیای را به صورت حروری و سمبولیک تحریر و توازن نمایند و مفهوم قانون بقا را درک کنند. بدانند شرایط و عوامل مؤثر بر تعاملات مانند حرارت، فشار و کتلست چه نقش مهمی در زندگی روزمره و صنعت دارند.

1. تعریف تعاملات کیمیای

وقتی دو یا چند ماده با هم ترکیب می‌شوند یا یک ماده به مواد جدیدی تبدیل می‌شود، این تغییر را تعامل کیمیای می‌نامیم. این تغییر برخلاف تغییرات فیزیکی (مانند ذوب یخ) باعث ایجاد مواد جدید با خواص متفاوت می‌شود. مثال روزمره:

* زنگ‌زدن آهن \leftarrow آهن به زنگ آهن (اکساید) تبدیل می‌شود.



* سوختن چوب \leftarrow دود، خاکستر و گاز تولید می‌شود.

ویژگی کلیدی: در تعاملات کیمیای،

پیوندهای قبلی بین اتم‌ها شکسته شده و پیوندهای جدید تشکیل می‌شود. این فرایند معمولاً با آزاد یا جذب انرژی همراه است.

2. شرایط لازم برای انجام تعاملات

همه مواد در حالت عادی به آسانی واکنش نمی‌دهند. برای شروع واکنش، باید انرژی فعال‌سازی فراهم شود. این انرژی می‌تواند از طریق حرارت، جرقه یا نور تأمین گردد.

عوامل مهم:

* تماس مواد: اگر مواد خوب مخلوط نشوند، واکنش کند یا ناقص خواهد بود.

* حرارت: برای شکستن پیوندهای اولیه لازم است (مثلاً سوختن).

* فشار: در واکنش‌های گازی، فشار بالا باعث افزایش سرعت برخورد می‌شود.

* کتلست: موادی هستند که بدون مصرف شدن، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند (مثلاً نیکل در تولید امونیا).

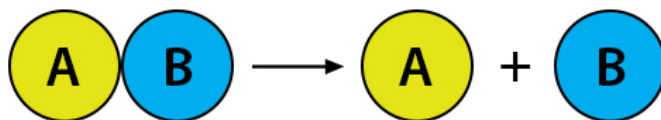
مثال:

هیدروجن و اکسیژن در حالت عادی واکنش نمی‌دهند، اما با یک جرقه کوچک، واکنش شدید رخ می‌دهد:

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

3. انواع تعاملات کیمیای

1. تعاملات تجزیوی (Decomposition Reactions):



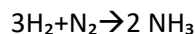
Reactant

Product

در این نوع، یک مرکب مغلق به چند ماده ساده‌تر تجزیه می‌شود.

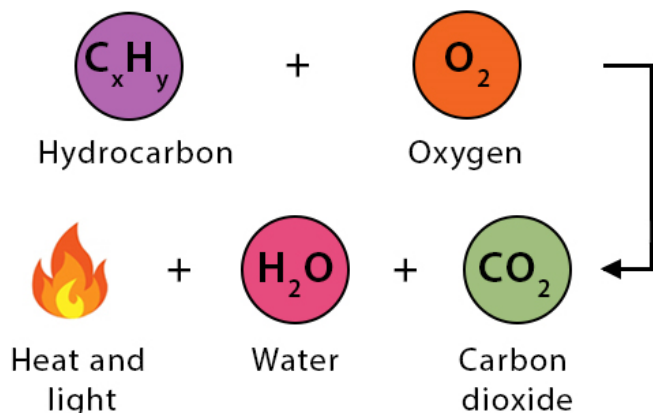
بیشتر این واکنش‌ها برای انجام، نیاز به حرارت یا برق دارند.

مثال‌ها:



💡 مثال زندگی: تشکیل سنگ آهک در معادن، ترکیب عناصر در خاک برای تشکیل نمک‌های معدنی.

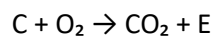
۳. تعاملات احتراقی (Combustion Reactions):



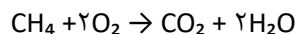
این واکنش‌ها همراه با آزادسازی انرژی زیاد (حرارت و نور) هستند.

🔥 احتراق منبع اصلی انرژی در وسایط نقلیه و صنایع است. مثال‌ها:

* سوختن زغال:



* سوختن گاز میتان:



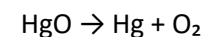
💡 نکته:

احتراق کامل \Leftarrow تولید CO_2

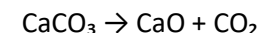
احتراق ناقص \Leftarrow تولید CO (گاز زهری)

۴. تعاملات تعویضی (Displacement Reactions):

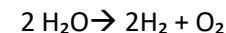
* تجزیه اکساید سیماپ:



* تجزیه کلسیم کاربونات:



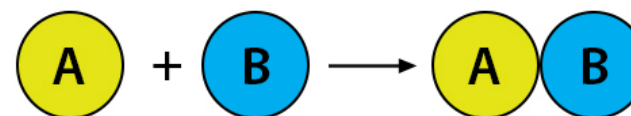
* تجزیه آب با جریان برق:



💡 آزمایش پیشنهادی:

حرارت دادن کاپر (II) هایدروکسی کاربونات \rightarrow تولید CO_2 که باعث خاموش شدن شعله می‌شود.

۲. تعاملات جمعی (Combination Reactions):



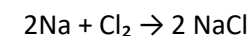
Reactants

Product

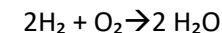
در این نوع، دو یا چند ماده با هم ترکیب شده و یک مرکب جدید تشکیل می‌دهند.

🔥 این واکنش‌ها در طبیعت فراوانند؛ مثلاً تشکیل آب از اکسیژن و هایدروژن. مثال‌ها:

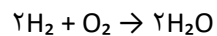
* تعامل سدیم با کلورین:



* تشکیل آب:

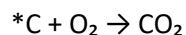
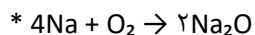
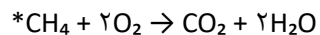


* تشکیل امونیا:



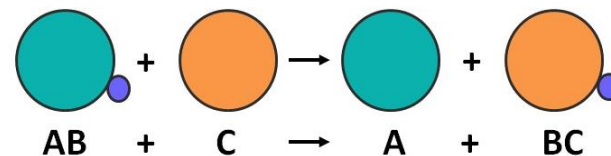
(۴ اتم هایدروجن و ۲ اکسیجن در هر دو طرف مساوی است.)

نمایش بیشتر معادلات مهم



کار خانگی

1. فرق میان تعاملات جمعی و تعویضی را با مثال توضیح دهید.
2. چرا برای شروع بیشتر تعاملات حرارت لازم است؟
3. معادله تعامل آهن با کاپر سلفیت را نوشته و نوع آن را مشخص کنید.

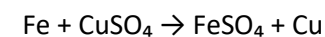


در این نوع، یک عنصر فعال جایگزین عنصر دیگر در مرکب می‌شود.

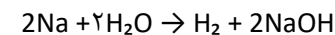
معمولاً فلزات فعال، فلزات کم‌فعال را جابه‌جا می‌کنند.

مثال‌ها:

* تعامل آهن با کاپر سلفیت:



* تعامل سدیم با آب:



آزمایش: میخ آهنی در محلول CuSO_4 ← سطح میخ مسی می‌شود.

4. قانون بقا و توازن معادلات

طبق قانون بقا، جرم مواد واکنش‌دهنده = جرم محصولات.

برای این کار، معادله باید توزین شود. مثال:

