

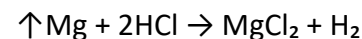
ادامه فصل چهارم: تعاملات تعویضی، انواع تعاملات فلزات و غیرفلزات با یکدیگر

اهداف آموزشی:

شاگردان باید مفهوم علمی تعاملات تعویضی و ترکیب فلزات و غیر فلزات با اکسیژن را به خوبی درک کنند و قادر باشند با تحلیل رفتار عناصر، نتیجه تعاملات را پیش بینی کنند. آنان باید بتوانند با استفاده از سمبولها و فورمولهای کیمیایی، معادلات را به درستی تحریر و توازن کنند و فرق بین انواع پیوندها و اکسایدها را بیان نمایند. همچنین لازم است با تأثیر اکسیژن به عنوان ماده تجمض کننده، فرآیند زنگ زدگی، و کاربردهای گسترده اکسایدها در صنایع و محیط زندگی آشنا گردند.

1. تعاملات تعویضی (Replacement Reactions)

این تعاملات از مهم ترین انواع تعاملات کیمیایی اند و معمولاً بین یک عنصر آزاد و یک مرکب صورت می گیرند. عنصر آزاد، یک یا چند اتم از مرکب را از جای خود بیرون می کشد و جایگزین آن می شود. در این نوع واکنشها، قدرت فعالیت فلزات یا غیر فلزات نقش تعیین کننده دارد. نمونه های متداول شامل واکنش فلز با اسید، یا تعامل اسید با باز است. در رهنمود دوره 4 اشاره ای به آن شده بود. مثال:

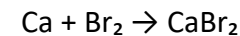
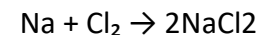


2. تعامل فلزات با غیر فلزات

فلزات دارای الکترون های آزاد در قشر بیرونی خود هستند و تمایل دارند آن را از دست بدهند. این ویژگی باعث می شود که در تعامل با غیر فلزات، ترکیبات یونی تولید شود. غیر فلزاتی مانند کلورین و برومین، تمایل زیادی به گرفتن الکترون دارند و با فلزات فعال مثل سدیم یا کلسیم، به راحتی تعامل می کنند.

در این فرایند، پیوند یونی شکل می گیرد و مرکب حاصل معمولاً یک نمک است.

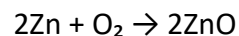
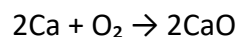
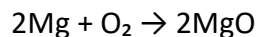
مثالها:



3. ترکیب فلزات با اکسیژن - تشکیل اکسایدهای فلزی

وقتی فلزاتی مانند منیزیم، جست، یا کلسیم با اکسیژن تعامل کنند، اکساید فلزی می سازند. این تعاملات معمولاً هنگام حرارت دهی یا سوختن رخ می دهند و با تولید نور، حرارت و گاه جرقه همراه هستند. اکسایدهای فلزی معمولاً جامد بوده و رنگ سفید یا خاکستری دارند. آن ها در آب انحلال پذیرند و هایدروکسایدهای قلیایی تولید می کنند.

مثالها:

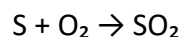
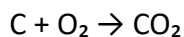
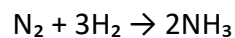
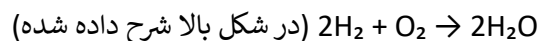


تصویر سمت چپ اکساید زینک و سمت راست اکساید مگنیزیم می باشد.

4. تعاملات غیر فلز با غیر فلز - رابطه اشتراکی

در این نوع تعاملات، هیچ کدام از اتمها الکترون از دست نمی دهند یا نمی گیرند، بلکه الکترون ها را با هم شریک می سازند. این پیوندهای اشتراکی، معمولاً بین اتمهایی مانند هایدروجن، اکسیژن، کربن، نایتروجن، و سلفور رخ می دهد و ترکیباتی با خواص مولکولی ایجاد می کند. چنین ترکیباتی گاهی در حالت گاز، مایع یا جامد یافت می شوند.

مثالها:



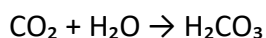
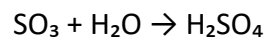
کار خانگی (سوالات کمی مفهومی)

1. با توجه به تعامل های انجام شده در کتاب، تفاوت بین پیوند یونی (تعامل فلز با غیر فلز) و پیوند اشتراکی (تعامل غیر فلز با غیر فلز) را توضیح دهید و برای هر کدام یک مثال معادله کیمیایی بنویسید.
2. چرا در تعامل اکسیژن با منیزیم، دو اتم منیزیم برای تشکیل اکساید شرکت می کنند؟ واکنش مربوطه را بنویسید و دلیل آن را از نظر ساختار الکترونی بیان نمایید.



اکسایدهای غیر فلزی:

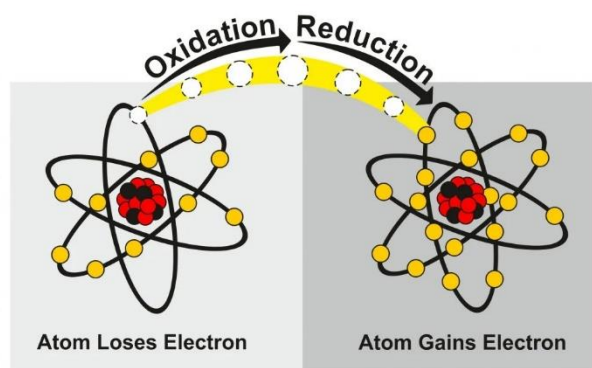
از تعامل غیرفلزات مانند سلفر، نایتروجن یا کاربن با اکسیجن حاصل می‌شوند و در حضور آب، تیزاب‌های معدنی ایجاد می‌کنند.



7. نام‌گذاری اکسایدها:

در نام‌گذاری اکسایدها باید به نوع عنصر، والانس آن، و تعداد اتم‌های اکسیجن توجه شود.

روش معمولی:



Oxidation is the loss of electrons or an increase in oxidation state by an atom, molecule, or ion.

Reduction is the gain of electrons or a decrease in oxidation state by an atom, molecule, or ion.



روش IUPAC:



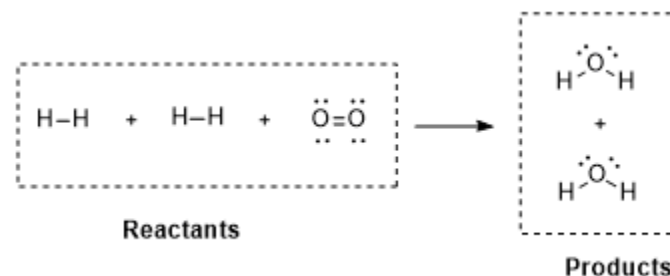
برای غیرفلزات:

3. معادله کیمیای تعامل بین هایدروجن و اکسیجن برای تشکیل آب را بنویسید. در این تعامل، نوع رابطه بین اتم‌ها چیست و چرا چنین رابطه‌ای به وجود می‌آید؟

فصل پنجم: اکسیدیشن، تشکیل و کاربرد اکسایدها

5. اکسیدیشن (Oxidation)

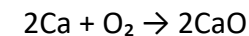
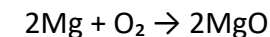
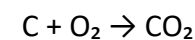
اکسیدیشن فرایندی است که در آن، یک ماده با اکسیجن ترکیب می‌شود. این فرایند



ممکن است سریع باشد (مثل سوختن) یا آهسته (مثل زنگ زدن). در تعاملات کیمیای، اکسیجن معمولاً به عنوان یک ماده تخمض کننده عمل می‌کند، زیرا با گرفتن الکترون، باعث ایجاد پیوندهای جدید می‌شود.



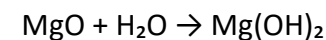
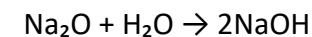
مثال‌ها: تصویر روبه رو اکسایش آهن را نشان می‌دهد.



6. انواع اکسایدها

اکسایدهای فلزی:

این ترکیبات در تعامل مستقیم فلزات با اکسیجن به دست می‌آیند. بیشتر آن‌ها قلیایی‌اند و با آب واکنش داده، هایدروکساید تولید می‌کنند.



Zn محافظ است، اما در آهن متخلخل بوده و فلز را به مرور تخریب می‌کند. نمونه واکنش تجزیه سنگ چونه:



10. کاربردهای اکسایدها:

اکسایدها در صنایع مختلف نقش حیاتی دارند. از جمله در:

* تولید سمنت و مواد ساختمانی

* صنایع شیشه‌سازی، کاشی و سرامیک

* متالورژی (استخراج فلزات)

* نوشابه‌سازی (CO₂)

* تولید تیزاب‌های صنعتی (NO₂، SO₃)

اکسایدهایی مانند CaO (چونه)، SiO₂ و Al₂O₃ پرکاربردترین مواد معدنی در ساختارهای صنعتی و ساختمانی‌اند.

کار خانگی

1. تفاوت سوختن و اکسیدیشن را بیان کرده، مثال بنویسید.
2. تفاوت اکساید فلزی و غیر فلزی را با یک مثال توضیح دهید.
3. CuO و Cu₂O را با روش معمولی و IUPAC نام‌گذاری کنید.
4. سه راه جلوگیری از زنگ‌زدگی آهن را نام ببرید.

CO → Carbon monoxide

CO₂ → Carbon dioxide

SO₃ → Sulfur trioxide

پیشوندهایی مانند "مونو"، "دای"، "ترای"، "تترا" برای مشخص‌سازی تعداد اتم‌های اکسیژن استفاده می‌شوند.

8. سوختن (Combustion)

سوختن، یک نمونه خاص از اکسیدیشن شدید است که با تولید نور و انرژی زیاد همراه می‌باشد. در تعامل سوخت با اکسیژن، معمولاً محصولات، آب و کاربن دای‌اکساید است.



تصویر بالا فرایند سوختن را نشان می‌دهد. در تصویر بالا سوختن کامل است زیرا رنگ شعله آبی رنگ است. در صورت نبود اکسیژن کافی، سوخت ناقص اتفاق می‌افتد و رنگ شعله زرد رنگ می‌باشد و گازهای سمی یا دوده تولید می‌شود.

9. زنگ‌زدگی فلزات (Corrosion)

وقتی فلز مانند آهن در تماس با اکسیژن و رطوبت قرار گیرد، به آرامی ترکیب شده و قشر نازکی از زنگ یا اکساید آهن تشکیل می‌دهد. این لایه در برخی فلزات (مانند Al یا