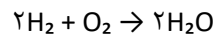
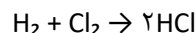
**خواص کیمیاوی هایدروجن:**

هایدروجن فعال است و با بسیاری از عناصر ترکیب می‌شود:  
الف) تعامل با اکسیجن:



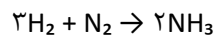
(جرقه کوچک کافی است؛ واکنش همراه با انفجار و آزاد شدن انرژی زیاد)

ب) تعامل با کلورین:



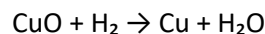
(در تاریکی آرام، در روشنی سریع و انفجاری)

ج) تعامل با نایتروجن:



(برای تولید آمونیا؛ در صنعت برای کودهای کیمیاوی)

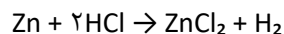
د) تعامل با اکساید فلزات:



(هایدروجن عامل احیاکننده است و فلز را آزاد می‌کند)

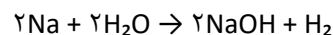
روش‌های استحصال هایدروجن:

۱) از تعامل فلز با تیزاب:



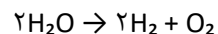
(فلز جست با تیزاب نمک → هایدروجن آزاد می‌شود)

۲) از تعامل سودیم با آب:



(احتیاط؛ واکنش شدید و همراه با حرارت)

۳) تجزیه برقی آب (الکترولیز):



(با استفاده از دستگاه هافمن؛ در قطب منفی هایدروجن تولید می‌شود)

**اهمیت و کاربرد هایدروجن:**

\* هیدروژناسیون روغن‌ها: روغن مایع +  $\text{H}_2$  → روغن جامد (برای ساخت مارجرین)

\* سوخت در راکت‌ها: چون سبک و پرنرژی است

\* بالون‌های هوایی: در گذشته استفاده می‌شد، اکنون به‌جای آن هیلیموم

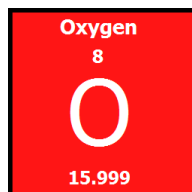
**3. اکسیجن (Oxygen)**

وجود در طبیعت:

\* در هوا به حالت آزاد ( $\text{O}_2$ )

\* در آب ( $\text{H}_2\text{O}$ ) و ترکیبات معدنی (اکسایدها)

- ۶۵٪ بدن انسان و ۴۵٪ وزن زمین را تشکیل می‌دهد

**راهنمای آموزشی کیمیا - تسریعی الف****فصل چهارم: عناصر مهم در زندگی ما (هایدروجن و اکسیجن)****اهداف آموزشی**

شاگردان باید مفهوم اهمیت هایدروجن و اکسیجن در طبیعت، بدن موجودات زنده و صنعت را بدانند. بتوانند روش‌های استحصال هایدروجن و اکسیجن را در لابراتوار توضیح دهند و معادلات آن‌ها را بنویسند. با خواص فیزیکی و کیمیاوی این دو عنصر و تعاملات مهم آن‌ها با سایر مواد آشنا شوند.

**۱. چرا این عناصر مهم‌اند؟**

حیات بدون اکسیجن ممکن نیست؛ زیرا تنفس همه موجودات زنده به آن وابسته است.



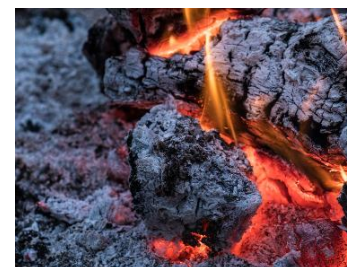
نایتروجن در ترکیب پروتئین‌ها وجود دارد و کاربن ماده اصلی سوخت‌ها است. اما در

این بخش روی هایدروجن و اکسیجن تمرکز می‌کنیم که پایه بسیاری از ترکیبات

حیاتی مانند آب و مواد غذایی‌اند.

**حقایق مهم:**

\* بیش از ۷۰٪ جرم بدن انسان از آب است و آب از هایدروجن و اکسیجن ساخته شده است.



\* اکسیجن در هوا حدود ۲۱٪ حجم را تشکیل می‌دهد.

\* هایدروجن سبک‌ترین عنصر و فراوان‌ترین عنصر در جهان است (خورشید عمدتاً از هایدروجن تشکیل شده است).

**2. هایدروجن (Hydrogen)**

وجود در طبیعت:

\* در جو زمین به مقدار بسیار کم، اما در ترکیبات (آب، مواد آلی) فراوان است.

\* در سیارات گازی و خورشید مقدار زیاد دارد.

**ویژگی‌های فیزیکی:**

\* گاز بی‌رنگ، بی‌بو، بی‌مزه

\* سبک‌ترین گاز جهان

\* در  $-252^\circ\text{C}$  مایع و در  $-259^\circ\text{C}$  منجمد می‌شود

## کار خانگی

1. معادله تعامل هایدروجن با اکسیجن و کلورین را بنویسید و نوع واکنش را مشخص کنید.
2. چرا بالون‌ها امروزه با هیلیم پر می‌شوند نه با هایدروجن؟
3. دو روش استحصال اکسیجن در لابراتوار را با معادلات بنویسید.
4. فرق بین کاربرد اکسیجن در حیات و صنعت را توضیح دهید.

## ادامه فصل چهارم: عناصر مهم در زندگی ما

## اهداف آموزشی

شاگردان باید خصوصیات فیزیکی و کیمیاوی اکسیجن، نایتروجن و کاربن را یاد بگیرند و بتوانند آن‌ها را با مثال توضیح دهند. شاگردان باید روش‌های به‌دست آوردن این عناصر را بشناسند و نقش‌شان را در حیات و صنعت تحلیل کنند. شاگردان باید بتوانند معادلات مهم کیمیاوی مرتبط را نوشته، متوازن کنند و نتیجه‌گیری علمی نمایند.

۱. اکسیجن (O<sub>2</sub>)

اکسیجن یک عنصر بسیار حیاتی است که تقریباً در تمام جوانب زندگی نقش مستقیم دارد. این عنصر حدود ۲۱٪ هوا را می‌سازد و در آب (به شکل H<sub>2</sub>O) و در زمین (به صورت اکسایدها و سیلیکات‌ها) نیز موجود است.

## خواص فیزیکی:

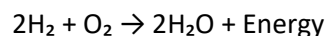
- \* گاز بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه است.
- \* در دمای C° ۱۸۳- به مایع آبی‌رنگ تبدیل می‌شود. تصویر رو به رو.
- \* در دمای C° ۲۱۹- منجمد می‌شود.

## ویژگی‌های کیمیاوی:

- \* اکسیجن به راحتی با اکثر عناصر ترکیب می‌شود و اکساید می‌سازد.
- \* این واکنش‌ها معمولاً با آزاد شدن انرژی همراه هستند.

## 🔥 نمونه واکنش‌ها:

## \* سوختن هایدروجن:

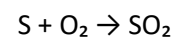


## ویژگی‌های فیزیکی:

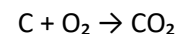
- \* گاز بی‌رنگ، بی‌بو، بی‌مزه
- \* نقطه مایع شدن: C° -183
- \* بدون آن هیچ سوختنی انجام نمی‌شود

## خواص کیمیاوی اکسیجن:

اکسیجن واکنش‌پذیر است و با فلزات و غیر فلزات ترکیب می‌شود:  
الف) تعامل با سلفر:

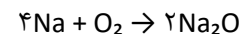


(تشکیل سلفر دای اکساید؛ گازی با بوی زننده)  
ب) تعامل با کاربن:

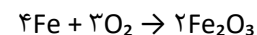


(سوختن زغال؛ آزاد شدن انرژی)

ج) تعامل با فلزات:

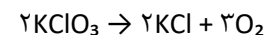


(تشکیل اکساید سدیم)



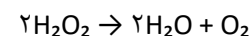
روش‌های استحصال اکسیجن:

۱) حرارت دادن پتاشیم کلوریت با منگنیز دای اکساید:



(در حضور MnO<sub>2</sub> و حرارت)

۲) تجزیه هایدروجن پراکساید:



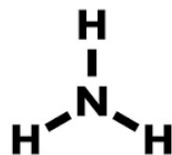
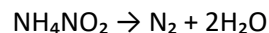
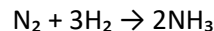
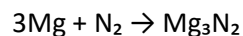
(در حضور MnO<sub>2</sub>)

۳) صنعتی: تقطیر هوای مایع

کاربردهای اکسیجن:

- \* کمک به تنفس در بیمارستان‌ها
- \* جوشکاری فلزات (اکسی استیلن)
- \* در صنایع شیمیایی برای تولید اسیدها
- \* برای سوختن در موشک‌ها و هواپیماها





\* تولید آمونیا (فرآیند هابر):

\* تجزیه نمک‌های نایتروجن‌دار:

**اهمیت حیاتی و صنعتی:**

- \* بخش اصلی پروتئین‌ها و DNA بدن است.
- \* برای تولید کودهای کیمیاوی مانند یوریا و تیزاب شوره به کار می‌رود.
- \* در صنایع منفجره (باروت و TNT) نقش دارد.
- \* آمونیا ( $\text{NH}_3$ ) به عنوان مبرد در یخچال‌های صنعتی استفاده می‌شود.
- \* از نایتروجن مایع برای نگهداری مواد غذایی و طبی (نمونه‌های خونی، بافت‌ها) استفاده می‌شود.

**3. کاربن (C)**

کاربن یکی از عناصر اساسی حیات و اساس شیمی عضوی است. تقریباً تمام مرکبات عضوی بر پایه کاربن ساخته شده‌اند. کاربن حدود ۱۸٪ بدن انسان را تشکیل می‌دهد و در شکل‌های مختلف آزاد و ترکیبی یافت می‌شود.

**اشکال آزاد کاربن:**

\* زغال (C بی‌شکل): از سوختن ناقص مواد نباتی یا موجود به صورت زغال سنگ.

\* گرافیت: نرم، سیاه، رسانای برق؛ در پنسل، الکتروود و روان‌سازها.

\* الماس: شفاف، بسیار سخت، رسانای ضعیف برق؛ برای برش فلزات، جواهرات و صنعت شیشه‌بری. تصویر روبه رو

**مرکبات کاربن:**

\* مرکبات عضوی: میتان ( $\text{CH}_4$ )، نفت، پروتئین‌ها، شحمیات و قندها.

\* مرکبات غیرعضوی:  $\text{CO}_2$  (گاز کاربن دای‌اکساید)،  $\text{CaCO}_3$  (سنگ آهک، مرمر).

**خواص کیمیاوی:**

\* تعامل با اکسیجن:



\* سوختن کاربن:

**اهمیت حیاتی و صنعتی:**

\* در بدن: برای تنفس حیوانات و نباتات لازم است.

**\* در صنعت:**

- \* لحیم کاری فلزات به کمک چراغ اکسی‌استیلین
- \* تولید انرژی در راکت‌ها و سفینه‌های فضایی
- \* استفاده طبی برای بیماران دچار مشکلات تنفسی

**2. نایتروجن ( $\text{N}_2$ )**

نایتروجن ۷۸٪ اتموسفیر زمین را تشکیل می‌دهد و بیشترین حجم هوای تنفسی ما را می‌سازد. با وجود این که در حالت عادی غیر فعال است، اما در شرایط خاص واکنش‌های مهمی می‌دهد.

**خواص فیزیکی:**

\* گاز بی‌رنگ و بی‌بو

\* در حرارت پایین ( $195^\circ\text{C}$ ) به مایع تبدیل می‌شود.

\* در حرارت  $209.8^\circ\text{C}$  - منجمد می‌گردد.

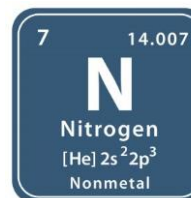
**خواص کیمیاوی:**

\* در حالت عادی به دلیل پیوند سه‌گانه قوی ( $\text{N}\equiv\text{N}$ ) غیر فعال است.

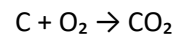
\* در حرارت زیاد و موجودیت فلزات فعال می‌شود.

**نمونه واکنش‌ها:**

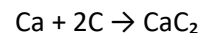
\* تعامل با منیزیم:



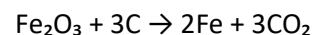
4. معادله کیمیاوی تولید امونیا از نایتروجن و هایدروجن را بنویسید.  
5. نقش کاربن در بدن انسان و صنعت را در دو جمله توضیح دهید.



\* تعامل با کلسیم:



\* احیای اکساید آهن:



اهمیت حیاتی و صنعتی:

\* در بدن: جزو اصلی پروتئین‌ها، کاربوهایدریت‌ها و شحمیات.

\* در صنعت:

\* سوخت (زغال سنگ و نفت)

\* تولید فولاد از سنگ آهن

\* تولید الماس مصنوعی برای کارهای صنعتی

\* استفاده از گرافیت در صنایع الکترونیک و باتری‌ها



کار خانگی

1. چرا اکسیجن را برای سوختن و تنفس حیاتی می‌دانند؟ سه دلیل بیاورید.
2. نایتروجن در حالت عادی غیر فعال است. دلیل علمی این موضوع چیست؟
3. تفاوت‌های الماس، گرافیت و زغال را در یک جدول مقایسه‌ای بنویسید.