فصل اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی

دسته‌بندی مواد: مواد را به شکل‌های مختلف می‌توان دسته‌بندی کرد:

- مواد
  - ۱) خالص
    - عنصر **مثل** مس
    - ترکیب **مثل** کربن دی‌اکسید
  - ۲) مخلوط
    - همگن **مثل** هوای پاک
    - ناهمگن **مثل** آب گِل‌آلود
- مواد
  - طبیعی **مثل** پشم
  - مصنوعی **مثل** پلاستیک

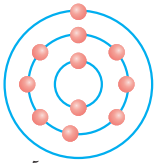
فلزها

۱) **مس**: از طریق ذوب سنگ معدن مس در دمای بالا به دست می‌آید.

ویژگی‌های مس	کاربردهای مس
۱) براق و سرخ‌رنگ ۲) رسانای گرمایی و الکتریکی زیاد ۳) مقاومت در برابر خوردگی ۴) قابلیت مفتول‌شدن	۱) تهیهٔ سیم‌های مسی (سیم‌کشی ساختمان) ۲) تهیهٔ ظروف مسی برای پختن غذا

۲) **سدیم**

- ویژگی‌های سدیم
  - جامد و براق است.
  - نرم است و با چاقو به راحتی بریده می‌شود.
  - با آب و اکسیژن به شدت واکنش می‌دهد (بسیار واکنش‌پذیر است.) به همین دلیل در آزمایشگاه در زیر پارافین یا نفت نگهداری می‌شود.



مدل اتمی بور برای اتم سدیم ($_{11}Na$)

واکنش‌پذیری فلزها:

آهن: با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد. آهن اکسید (زنگ آهن) ⟵ گاز اکسیژن + فلز آهن

مس: با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد. مس اکسید ⟵ گاز اکسیژن + فلز مس

منیزیم: با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد. (اگر نوار منیزیم را روی شعلهٔ چراغ بگیریم، نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند.)

طلا: با اکسیژن ترکیب نمی‌شود.

نکته

- ظروف آهنی زودتر از ظروف مسی زنگ می‌زنند، زیرا واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است.

مثال **با قراردادن تیغه‌های آهن، روی و منیزیم در محلول آبی‌رنگ کات کبود در شرایط یکسان، سرعت تغییر رنگ کدام ظرف بیشتر است؟ به چه دلیل؟**

(۱) (۲) (۳)

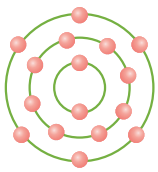
پاسخ سرعت تغییر رنگ در ظرف شمارهٔ ۳ بیشتر است؛ زیرا واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از آهن و روی است.

مقایسهٔ واکنش‌پذیری فلزها:

طلا < مس < آهن < روی < منیزیم

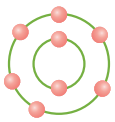
نافلزها:

۱) گوگرد
- جامدی زردرنگ است.
- در دهانهٔ آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال یافت می‌شود.



مدل اتمی بور برای اتم گوگرد ($_{16}S$):

۲) اکسیژن
- یکی از گازهای تشکیل‌دهندهٔ هوا است.
- به صورت مولکول دواتمی (O_2) وجود دارد.
- شکل دیگر اکسیژن، گاز اوزون است که از مولکول‌های سه‌اتمی (O_3) تشکیل شده است.



مدل اتمی بور برای اتم اکسیژن ($_8O$):

نکته

- اوزون در لایه‌های بالایی هوا و همچنین در هوای آلوده یافت می‌شود و به صورت یک لایهٔ محافظ، از رسیدن پرتوهای خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند.

کاربردهای اکسیژن

۱) یک گاز تنفسی است.

۲) در صنعت به کار می‌رود. به عنوان مثال در ساختار ترکیب‌های مهمی مانند سولفوریک اسید (H_2SO_4) وجود دارد.

در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید (H_2SO_4) عنصرهای اکسیژن، گوگرد و هیدروژن شرکت دارند.

کاربردهای سولفوریک اسید

۱) خودروسازی

۲) تولید پلاستیک

۳) تهیهٔ رنگ

۴) تهیهٔ کود شیمیایی

۵) چرم‌سازی

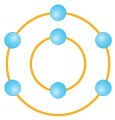
۶) تولید شوینده‌ها

۳) نیتروژن

به صورت گاز با مولکول‌های دواتمی (N_2) یافت می‌شود.

به عنوان مادهٔ اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود.

مدل اتمی بور برای اتم نیتروژن ($_7N$):



گاز آمونیاک ⟵ گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

نکته

آمونیاک در تهیهٔ کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد.

کاربردهای نیتروژن و ترکیب‌های آن

۱) یخ‌سازی

۲) تهیهٔ کود شیمیایی برای کشاورزی

۳) تولید مواد منفجره

۴) کلر

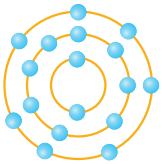
کاربرد کلر و ترکیب‌های آن

۱) ضدعفونی‌کردن آب

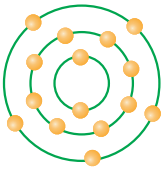
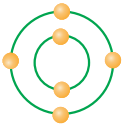
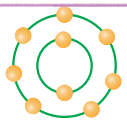
۲) تهیهٔ میکروب‌کش

۳) تهیهٔ آفت‌کش

۴) تهیهٔ هیدروکلریک اسید (HCl)



مدل اتمی بور برای اتم کلر ($_{17}Cl$):

نافلز	کاربرد	مدل اتمی بور
۵) **فسفر**	کبریت‌سازی	$(_{15}P)$ 
۶) **کربن**	ساخت مغز مداد	$(_{6}C)$ 
۷) **فلوئور**	به خمیردندان اضافه می‌شود تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود.	$(_{9}F)$ 

چرخهٔ نیتروژن:

مراحل

۱) نیتروژن هوا به هنگام رعد و برق با اکسیژن هوا ترکیب می‌شود و تبدیل به ترکیباتی (اکسیدهای نیتروژن) می‌شود که در آب باران حل شده و جذب خاک می‌شود.

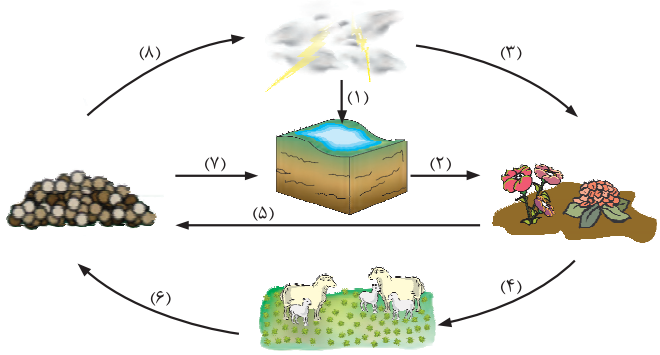
۲) باکتری‌های موجود در خاک، این ترکیبات را به مواد قابل جذب برای گیاهان تبدیل می‌کنند. (نیتروژن وارد بدن گیاهان می‌شود.)

۳) گیاهان نیتروژن را از هوا هم جذب می‌کنند.

۴) جانوران با خوردن گیاهان نیتروژن را وارد بدن خود می‌کنند.

۵ و ۶) با مرگ گیاهان و جانوران، اجساد آن‌ها توسط باکتری‌ها تجزیه می‌شود.

۷ و ۸) نیتروژن حاصل از تجزیهٔ جانداران دوباره به طبیعت (خاک و هوا) برمی‌گردد.



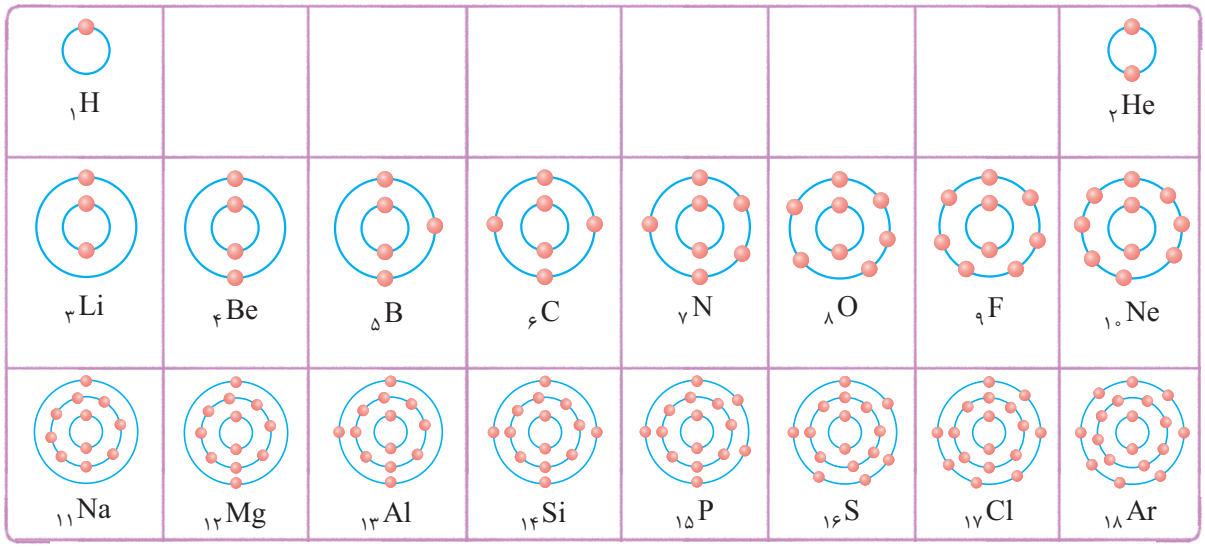
طبقه‌بندی عنصرها:

عنصرها براساس تعداد الکترون‌های موجود در مدار آخر اتم آن‌ها طبقه‌بندی شده‌اند.

نکته

عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آن‌ها برابر است، در یک ستون قرار می‌گیرند (به جز $_{2}He$) و دارای ویژگی‌های مشترکی هستند.

دانشمندان عنصرها را از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی در هشت ستون به صورت زیر طبقه‌بندی کرده‌اند:



نکته

هیدروژن ($_{1}H$) سبک‌ترین و فراوان‌ترین عنصر در جهان است که در حالت عادی به صورت گاز بوده و یک نافلز محسوب می‌شود و با این‌که فقط یک الکترون در مدار خود دارد، از نظر خواص، با فلزات ستون اول جدول متفاوت است.

مثال **ویژگی‌های کدام عنصر به $_{3}Li$ بیشتر شبیه است؟**

۱) $_{12}Mg$ ۲) $_{4}Be$ ۳) $_{11}Na$ ۴) $_{1}H$

پاسخ گزینهٔ ۳

$_{11}Na$ و $_{3}Li$ هر دو در مدار آخر خود یک الکترون دارند و در یک ستون جدول (ستون اول) قرار دارند و دارای ویژگی‌های مشترک هستند.

نقش عنصرها در فعالیت‌های بدن

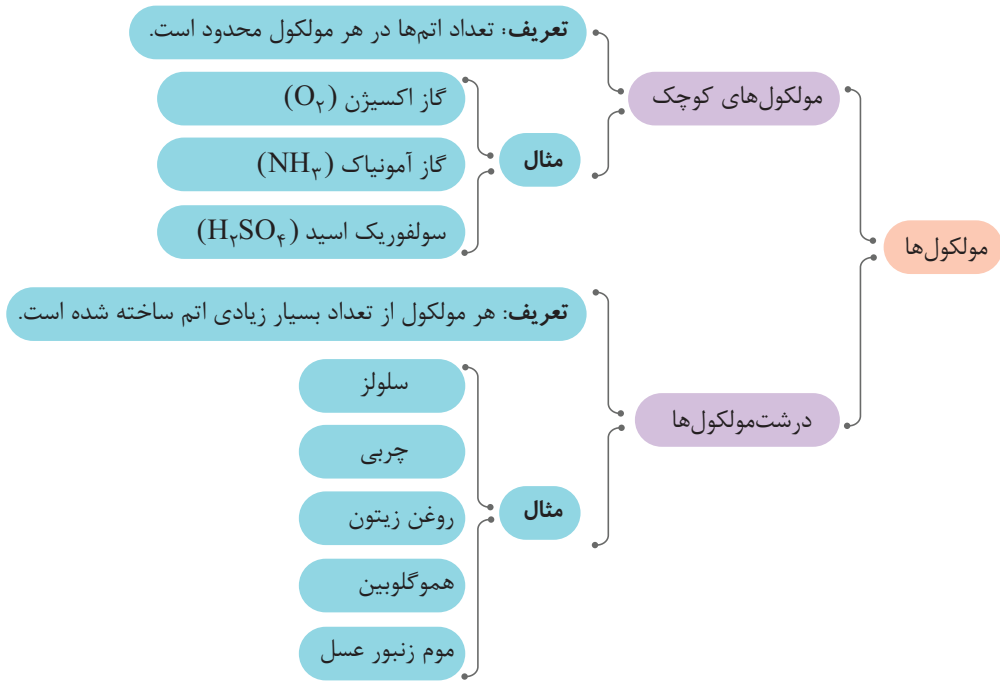
عنصر	نقش عنصر
آهن	در ساختار هموگلوبین خون وجود دارد.
سدیم و پتاسیم	در فعالیت‌های قلب نقش دارند.
ید	در تنظیم فعالیت‌های بدن مؤثر است.
کلسیم	در رشد استخوان‌ها مؤثر است.

مقایسهٔ عنصرها در پوستهٔ زمین و بدن انسان

بیشترین عنصر سازندهٔ بدن انسان اکسیژن (۶۵٪) و سپس کربن (۱۸٪) است.

بیشترین عنصر سازندهٔ پوستهٔ زمین اکسیژن (۴۶/۴٪) و سپس سیلسیم (۲۸/۲٪) است.

بسپارهای طبیعی و مصنوعی



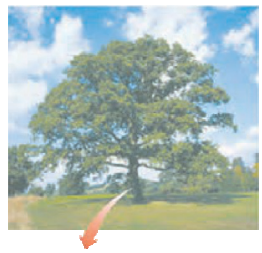
نکته

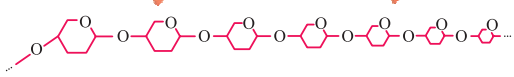
سلولز از تعداد بسیار زیادی اتم‌های C، H و O تشکیل شده است.

بسپار

تعریف دسته‌ای از درشت‌مولکول‌ها، بسپار(پلیمر) نام دارند.

هر بسپار از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به دست می‌آید.





انواع بسپار

- **طبیعی**
  - بسپارهای طبیعی از گیاهان یا جانوران به دست می‌آیند.
  - **مثال**: سلولز ـ نشاسته ـ گوشت ـ پشم ـ ابریشم ـ پنبه
- **مصنوعی**
  - بسپارهای مصنوعی معمولاً از نفت تولید می‌شوند.
  - **مثال**: پلاستیک

پلاستیک

- **کاربردهای پلاستیک**
  - ۱) ساخت قطعات خودرو
  - ۲) مصالح ساختمانی
  - ۳) مواد بسته‌بندی
  - ۴) ظروف، بطری و وسایل شخصی
  - ۵) پوشاک
- **ضررهای پلاستیک**
  - ۱) در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌مانند.
  - ۲) سوزاندن آن‌ها بخارات سمی وارد هوا می‌کند.

بازگردانی پلاستیک

هدف: کاهش آلودگی محیط زیست.

روش: کدهای ویژه به صورت عدد در یک نشانهٔ مثلثی شکل برای انواع مختلف پلاستیک تعیین می‌شود. (مثلاً کد 6 P5 برای لیوان‌های یکبارمصرف از جنس پلی‌استیرن) و هنگام تفکیک زباله‌های پلاستیکی، کالاهای پلاستیکی هم‌جنس که کدهای مشابه دارند با هم بازگردانی می‌شوند.

فصل ۲: رفتار اتم‌ها با یکدیگر (تا ابتدای یون‌ها در بدن ما)

ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازندهٔ آن‌ها بستگی دارد.

انواع ذره‌های سازندهٔ مواد

۱) اتم: ذره‌های سازندهٔ عنصرهای **فلز** مثل آهن، مس و طلا فقط اتم‌ها هستند.

۲) مولکول
- ذره‌های سازندهٔ عنصرهای **نافلز** مثل اکسیژن، کلر و گوگرد مولکول‌ها هستند.
- ذره‌های سازندهٔ بعضی **ترکیب‌ها** مثل آب، کربن دی‌اکسید و اتیلن‌گلیکول (ضدیخ) مولکول‌ها هستند.

۳) یون‌ها: ذره‌های سازندهٔ بعضی ترکیب‌ها مثل سدیم کلرید (نمک خوراکی)، مس سولفات (کات کبود) و سدیم هیدروکسید یون‌ها هستند.

بنابراین به طور کلی دو نوع ترکیب وجود دارد:

نوع ترکیب	ذرات سازنده	رسانایی الکتریکی	مثال
ترکیب مولکولی	مولکول‌ها	رسانای جریان الکتریکی نیستند.	شکر، اتانول، آمونیاک
ترکیب یونی	یون‌ها	به صورت محلول یا مذاب رسانای جریان الکتریکی هستند که به آن‌ها **الکترولیت** گفته می‌شود.	سدیم کلرید، کلسیم اکسید (آهک)، پتاسیم پرمنگنات

کاربرد بعضی ترکیب‌ها
- **اتیلن‌گلیکول**: جلوگیری از یخ‌زدن آب در رادیاتور خودرو
- **آمونیاک**: تزریق به زمین‌های کشاورزی برای رشد بهتر گیاهان
- **اتانول**: ضدعفونی‌کردن بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی
- **آب آهک**: تردشدن مربای کدو حلوایی

یون

تعریف یون: یون‌ها، ذره‌هایی با بارالکتریکی مثبت یا منفی هستند.

انواع یون
- یون مثبت (کاتیون): اتم‌ها با از دست دادن الکترون به یون مثبت تبدیل می‌شوند.
- یون منفی (آنیون): اتم‌ها با گرفتن الکترون به یون منفی تبدیل می‌شوند.

نکته

فلزها معمولاً تمایل به از دست دادن الکترون (تشکیل یون مثبت) و نافلزها معمولاً تمایل به گرفتن الکترون (تشکیل یون منفی) دارند.

تفاوت یون و مولکول

یون	مولکول
بار الکتریکی دارند. سبب رسانایی جریان الکتریکی می‌شوند.	بار الکتریکی ندارند. رسانای جریان الکتریکی نیستند.

واکنش محلول کات کبود و سدیم هیدروکسید

هنگام واکنش محلول کات کبود (مس سولفات) و سدیم هیدروکسید، یون‌ها در آب حرکت کرده و تغییر رنگ مشاهده شده، نشانهٔ تشکیل مادهٔ جدید و آبی‌رنگ مس هیدروکسید است.

سدیم سولفات + مس هیدروکسید ← کات کبود + سدیم هیدروکسید

مثال **چرا محلول نمک‌ها رسانای جریان الکتریکی است؟**

پاسخ زیرا ذره‌های سازندهٔ نمک‌ها یون‌ها هستند که هنگام حل‌شدن نمک در آب، یون‌ها حرکت کرده و باعث انتقال جریان الکتریکی می‌شوند.

نقش یون‌ها در بدن انسان

یون سدیم

- فراوان‌ترین کاتیون موجود در خون است.
- وظیفهٔ اصلی: ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به‌ویژه قلب
- منابع غذایی تأمین‌کننده: نمک خوراکی، میوه‌ها، نوشیدنی‌ها
- مقدار موردنیاز: ۳/۵ گرم (۳۵۰۰ میلی‌گرم) نمک خوراکی در روز برای فرد بالغ و سالم
- توصیه: بیماران قلبی و افراد مبتلا به فشار خون و افراد بالای ۵۰ سال باید مصرف نمک را محدود کنند.

یون آهن (Fe^{2+})

- آهن در ساختار **هموگلوبین** موجود در **گلبول‌های قرمز** وجود دارد.
- **وظیفهٔ اصلی**: انتقال گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) بین شش‌ها و یاخته‌ها
- **منابع غذایی تأمین‌کننده**: مواد پروتئینی مانند گوشت، جگر، سویا و خرما
- **توصیه**: نیاز به آهن در دوران بارداری، شیردهی، رشد و نوجوانی و مواقعی که خون زیادی از بدن رفته باشد، بیشتر است.

نکته

برای درمان کم‌خونی، پزشکان مصرف قرص آهن (فروس سولفات) را تجویز می‌کنند.

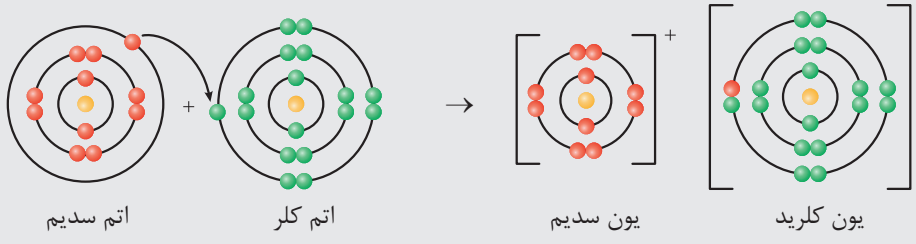
پیوندهای شیمیایی

دو نوع مهم پیوندهای شیمیایی عبارت‌اند از: ۱) پیوند یونی ۲) پیوند اشتراکی

پیوند یونی (دادوستد الکترون)

- بین فلز و نافلز صورت می‌گیرد.
- اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به یون مثبت (**کاتیون**) تبدیل می‌شوند.
- اتم‌های نافلز با گرفتن الکترون به یون منفی (**آنیون**) تبدیل می‌شوند.
- حاصل پیوند یونی تشکیل یک **ترکیب یونی** است.

مثال واکنش فلز سدیم ($_{11}Na$) و گاز کلر ($_{17}Cl$)

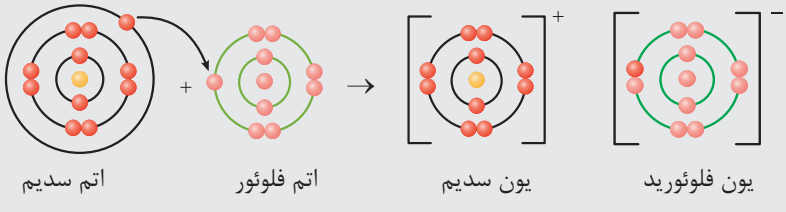


- اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون مدار آخر خود به یون سدیم (Na^+) تبدیل می‌شود.
- اتم کلر با گرفتن یک الکترون به یون کلرید (Cl^-) تبدیل می‌شود.

نکته

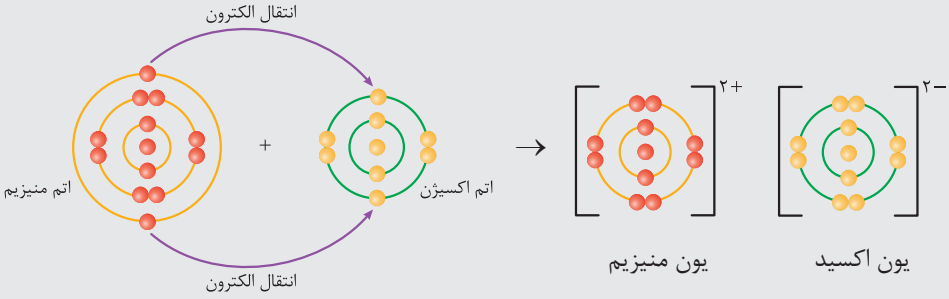
اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند.

مثال واکنش فلز سدیم ($_{11}Na$) و گاز فلوئور ($_{9}F$)



- اتم سدیم با از دست دادن یک الکترون مدار آخر خود به ذره‌ای با ۸ الکترون در مدار آخر خود (Na^+) تبدیل می‌شود.
- اتم فلوئور با گرفتن یک الکترون به ذره‌ای با ۸ الکترون در مدار آخر خود (F^-) تبدیل می‌شود.
- ترکیب یونی سدیم فلوئورید در مجموع خنثی است.

مثال واکنش فلز منیزیم ($_{12}Mg$) با گاز اکسیژن ($_{8}O$)



- منیزیم با از دست دادن دو الکترون مدار آخر خود به ذره‌ای با ۸ الکترون در مدار آخر خود (Mg^{2+}) تبدیل می‌شود.
- اکسیژن در مدار آخر خود ۶ الکترون دارد و با گرفتن دو الکترون به ذره‌ای با ۸ الکترون در مدار آخر خود (O^{2-}) تبدیل می‌شود.

نکته

مروارید و پوشش صدفی حلزون از یک ترکیب یونی به نام کلسیم کربنات ($CaCO_3$) تشکیل شده است.

فصل سوم: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

چرخه‌های طبیعی

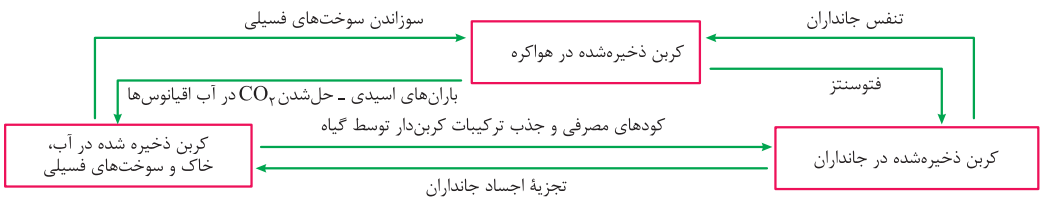
- **تعریف چرخه:** مجموعه‌ای از تغییرهاست که هیچ‌گاه به پایان نمی‌رسد و بارها و بارها تکرار می‌شود.
- **مثال:** چرخهٔ آب، چرخهٔ سنگ، چرخهٔ زندگی جانداران، چرخهٔ کربن و ... .
- **نکته:** چرخه‌ها با یکدیگر ارتباط دارند و تغییر در یک چرخه می‌تواند توازن بین چرخه‌ها را بر هم بزند.

چرخهٔ کربن: به تبادل کربن میان **هواکره**، **سنگ‌کره** و **آب‌کره** چرخهٔ کربن می‌گویند که در آن کربن به شکل کربن دی‌اکسید (CO_2) مصرف یا تولید می‌شود.

نکته

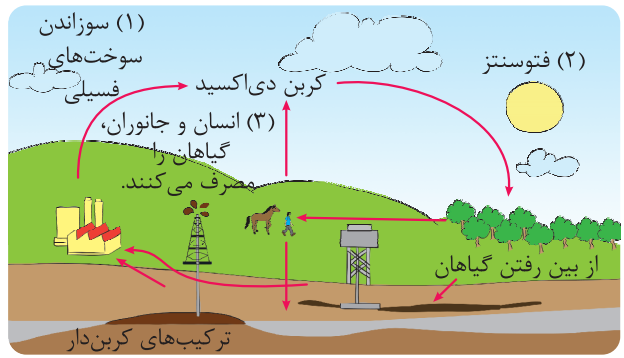
در چرخهٔ کربن، مقدار کربن در مجموع ثابت می‌ماند.

الگوی ساده چرخهٔ کربن



- سوزاندن سوخت‌های فسیلی باعث ورود کربن دی‌اکسید به هوا می‌شود.
- فتوسنتز باعث مصرف کربن ذخیره‌شده در هواکره (CO_2) و ذخیرهٔ آن در گیاهان می‌شود.
- با مصرف گیاهان توسط جانوران، کربن در بدن جانوران ذخیره می‌شود.
- جانوران و گیاهان از طریق تنفس مقداری کربن دی‌اکسید تولید کرده و وارد هواکره می‌کنند.
- با از بین رفتن جانداران، باکتری‌ها اجساد آن‌ها را تجزیه کرده و با گذشت زمان به سوخت‌های فسیلی تبدیل می‌شوند.

نکات شکل (چرخهٔ کربن)



۱) در مرحلهٔ (۱) هنگام سوزاندن سوخت‌های فسیلی، کربن دی‌اکسید **تولید** شده و وارد هواکره می‌شود.

۲) در مرحلهٔ (۲) هنگام فتوسنتز، کربن دی‌اکسید توسط گیاهان **مصرف** می‌شود.

۳) در مرحلهٔ (۳) انسان و جانوران، گیاهان را مصرف می‌کنند و هنگام تنفس کربن دی‌اکسید **تولید** می‌کنند.

۴) سوزاندن سوخت‌های فسیلی در چرخهٔ طبیعی کربن وجود ندارد.

۵) مصرف سوخت‌های فسیلی روی چرخه‌های طبیعی دیگر اثر می‌گذارد

- **چرخهٔ آب** (باران‌های شدید و خشکسالی)
- **چرخهٔ فصول** (جابه‌جایی فصل‌ها)
- **چرخهٔ سنگ** (ریزش باران‌های اسیدی و فرسایش سنگ‌ها)

نفت خام

- مایعی غلیظ و سیاه‌رنگ است.
- مخلوطی از صدها ترکیب به نام **هیدروکربن** است.
- به همراه نفت خام، همواره مقداری نمک، آب و گوگرد یافت می‌شود.

کاربرد نفت خام

- **سوزاندن** نفت برای تأمین انرژی ($\frac{۴}{۵}$) برای
  - خانه‌های مسکونی
  - حمل‌ونقل
  - تولید انرژی الکتریکی (در نیروگاه‌ها)
- **ساختن** فراورده‌های سودمند از نفت ($\frac{۱}{۵}$) مثل:
  - پلاستیک‌ها
  - داروها
  - پاک‌کننده‌ها

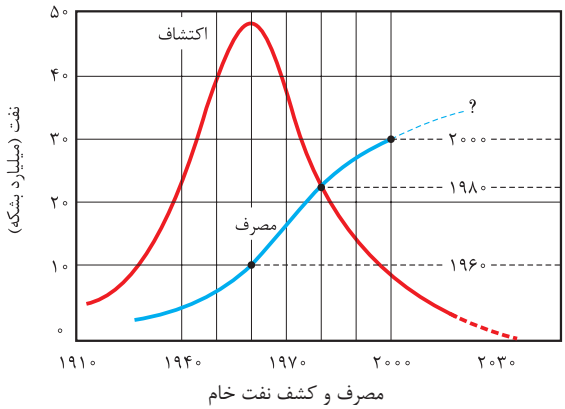
نکات نمودار

۱) بیشترین میزان کشف نفت خام مربوط به دهۀ ۶۰ میلادی (۱۹۶۰) است.

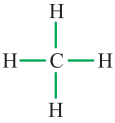
۲) پیش‌بینی می‌شود ذخایر نفت خام در سال ۲۰۳۰ میلادی به حداقل برسد.

۳) در سال ۱۹۸۰ میلادی میزان مصرف نفت خام با کشف آن برابر است.

۴) از سال ۱۹۸۰ میلادی به بعد میزان مصرف نفت خام از میزان کشف آن پیشی گرفته است.



هیدروکربن

- از دو عنصر **کربن** و **هیدروژن** ساخته شده‌اند.
- در هر مولکول هیدروکربن، اتم‌های **C** و **H** از طریق **پیوندهای اشتراکی** به یکدیگر متصل‌اند.
- ساده‌ترین هیدروکربن، **متان** (CH_4) است.  (هر اتم کربن با ۴ اتم هیدروژن پیوند اشتراکی تشکیل داده است.)
- ویژگی هیدروکربن‌ها به تعداد اتم‌های سازندۀ آن‌ها بستگی دارد.
- افزایش تعداد اتم‌های کربن در هیدروکربن‌ها
  - افزایش نیروی ربایش بین مولکولی
  - افزایش نقطۀ جوش
  - کاهش تمایل برای جاری‌شدن (در هیدروکربن‌های مایع)

مثال کدام هیدروکربن آسان‌تر جاری می‌شود؟

۱) $C_{۱۲}H_{۲۶}$ ۲) $C_{۲۰}H_{۴۲}$ ۳) $C_{۱۷}H_{۳۶}$ ۴) $C_{۲۴}H_{۵۰}$

پاسخ گزینۀ «۱»، زیرا تعداد اتم‌های کربن آن کم‌تر است.

مقایسهٔ نقطهٔ جوش چند هیدروکربن

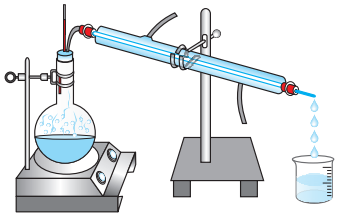
نام هیدروکربن	فرمول مولکولی	نقطهٔ جوش ($^\circ C$)
متان	CH_4	-۱۶۸
بوتان	C_4H_{10}	$-۰/۵$
اوکتان	C_8H_{18}	۱۲۵
ایکوزان	$C_{20}H_{42}$	۳۴۳

نتیجه در هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

جداسازی اجزای تشکیل‌دهندهٔ نفت خام

تقطیر ساده

- روشی برای جداسازی مخلوط دو مایع است که اختلاف نقطهٔ جوش آن‌ها زیاد است.
- طرز کار:
  - ۱) گرمادادن به مخلوط دو مایع
  - ۲) تبخیر مایعی که نقطهٔ جوش پایین‌تری دارد و جداشدن آن از مخلوط
  - ۳) عبور بخار از یک لولهٔ سرد و تبدیل دوبارهٔ آن به مایع (عمل میعان)



تقطیر ساده برای جداسازی دو مایعی که اختلاف نقطهٔ جوش آن‌ها زیاد است به کار می‌رود.

برج تقطیر

- دستگاه پیچیده و بزرگی در پالایشگاه است که جداسازی اجزای نفت خام در آن صورت می‌گیرد.
- اساس کار جداسازی: تفاوت نقطهٔ جوش
- طرز کار:
  - ۱) گرمادادن به نفت خام و تبخیر هیدروکربن‌ها
  - ۲) بالارفتن بخار هیدروکربن‌ها درون برج
  - ۳) سردشدن بخار هیدروکربن‌ها و خارج‌شدن آن‌ها در ارتفاع‌های مختلف برج تقطیر
- **نکته:** افزایش ارتفاع برج ← کاهش دمای برج

برش نفتی: به دسته‌ای از هیدروکربن‌ها با نقطهٔ جوش نزدیک به هم که به شکل مخلوط از یک قسمت از برج تقطیر خارج می‌شوند، یک برش نفتی گفته می‌شود.

نکات شکل (برج تقطیر)

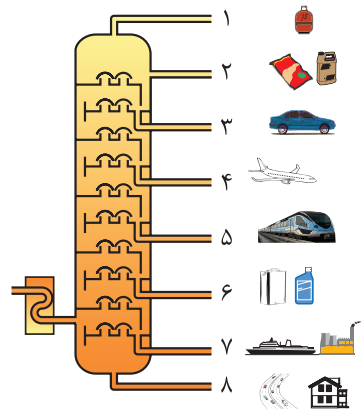
۱) در برج تقطیر نفت خام را در ۸ برش جداسازی می‌کنند.

۲) نقطهٔ جوش پایین‌ترین برش (قیر) از بقیه بیشتر است.

۳) مولکول‌های موجود در پایین‌ترین برش، بزرگ‌تر و سنگین‌تر هستند، زیرا تعداد اتم کربن آن‌ها بیشتر است.

۴) تعداد اتم‌های کربن در مولکول‌های برش بالایی که گاز است از بقیه کم‌تر است.

۵) رنگ مخلوط‌ها در پایین‌ترین برش (قیر) تیره‌تر است.



گاز خانگی

حلال‌های صنعتی

سوخت خودرو (بنزین)

سوخت هواپیما (بنزین ـ نفت سفید)

سوخت قطار (گازوئیل)

موم و روغن موتور

سوخت کشتی‌ها و نیروگاه‌ها (نفت سیاه یا نفت کوره)

قیر

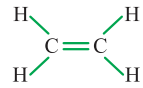
مولکول‌های کوچک‌تر
نقطهٔ جوش پایین‌تر
رنگ روشن‌تر
فرّارتر (سرعت تبخیر بالا)
⇓
مولکول‌های بزرگ‌تر
نقطهٔ جوش بالاتر
رنگ تیره‌تر
غلیظ‌تر (گرانروی زیاد)
دمای احتراق بالاتر

در برج تقطیر با گرمادادن به نفت خام، اجزای آن را جدا می‌کنند.

نفت، منبعی برای ساختن

اتن

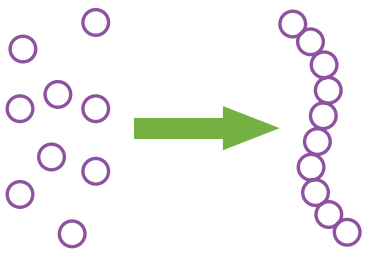
- یک هیدروکربن پرکاربرد نفت خام است.
- **فرمول مولکولی:** C_2H_4
- نام دیگر: اتیلن
- **فرمول ساختاری:**



- **منبع تولید:**
  - ۱) از برخی میوه‌های رسیده، مانند موز و گوجه‌فرنگی آزاد می‌شود.
  - ۲) از نفت خام جداسازی می‌شود.
- **کاربرد:**
  - ۱) تبدیل میوه‌های نارس به رسیده
  - ۲) ساخت پلاستیک ← اگر گاز اتن را در یک ظرف دربسته گرما دهیم، یک تغییر شیمیایی رخ می‌دهد و طی آن یک مادهٔ مصنوعی به نام **پلاستیک** تولید می‌شود.

واکنش بسپارشی‌شدن

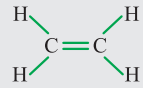
یک تغییر شیمیایی است که طی آن مولکول‌های کوچک به یکدیگر متصل شده و مولکول بزرگ‌تری به نام **پلیمر** یا **بسپار** را می‌سازند.



از اتصال حلقه‌های زنجیر رشته‌های بلند زنجیر ایجاد می‌شوند.

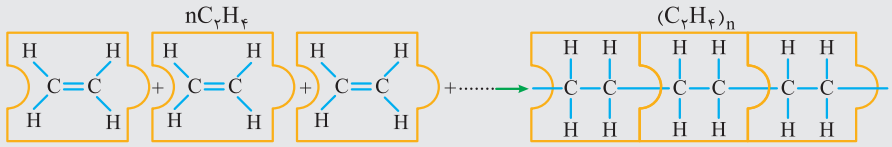
مثال

بسپارشی‌شدن اتن



- ۱) با گرمادادن به اتن، پیوند دوگانهٔ بین دو اتم کربن می‌شکند.
- ۲) مولکول‌های کوچک با پیوند اشتراکی جدید به هم متصل می‌شوند. (زنجیر بلند کربنی)
- ۳) مولکول بزرگ‌تری پدید می‌آید که به آن **پلی‌اتن** می‌گویند.

پلی‌اتن ← اتن



نمایش تشکیل پلی‌اتن

مقایسهٔ اتن و پلی‌اتن

اتن	پلی‌اتن
گازی‌شکل	جامد
بی‌رنگ	سفیدرنگ
مولکول کوچک	درشت‌مولکول (پلیمر)
چگالی کم‌تر	چگالی بیشتر

تأثیرات نفت خام روی زندگی ما

واکنش سوختن هیدروکربن‌ها به صورت زیر است:

گرما و نور + بخار آب + گاز کربن دی‌اکسید $\xrightarrow{\text{گرما}}$ اکسیژن + هیدروکربن

مثال

$$CH_4 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$$

نتیجه سوختن نفت که نوعی هیدروکربن است سبب تولید گاز CO_2 می‌شود.

نتایج افزایش بیش از اندازهٔ CO_2 در هوا

۱) آلودگی هوا
۲) افزایش دمای کرهٔ زمین
۳) ذوب‌شدن یخ‌های قطبی
۴) بالاآمدن سطح آب اقیانوس‌ها
۵) تغییرات قابل توجه در فصل‌ها (بازشدن زودهنگام شکوفه‌های درختان)

مثال **دو خانهٔ مسکونی زیر را در نظر بگیرید.**

خانهٔ مسکونی (الف): در یک دورهٔ ۳۰روزه به طور میانگین روزی ۱۰ کیلووات‌ساعت انرژی الکتریکی مصرف می‌کند که منبع تولید آن یک نیروگاه حرارتی با مصرف سوخت زغال‌سنگ می‌باشد.

خانهٔ مسکونی (ب): در همان دورهٔ ۳۰روزه با همان میانگین مصرف، انرژی الکتریکی مصرف می‌کند که منبع آن یک نیروگاه بادی است. برای تولید برق مصرفی خانهٔ (ب) چه مقدار کربن دی‌اکسید کم‌تری تولید شده است؟ *(نمونه دولتی ـ استان گلستان)*

۱) ۲۴۰ کیلوگرم ۲) ۲۶۷ کیلوگرم ۳) ۱۸۰ کیلوگرم ۴) ۲۰۷ کیلوگرم

پاسخ گزینهٔ «۲» اگر منبع تولید برق، زغال‌سنگ باشد، ضریب تولید CO_2، ۰/۹ است.

(الف) خانهٔ: $۰/۹ \times ۳۰ \times \frac{۱۰ \text{ کیلووات‌ساعت}}{\text{روز}} = ۲۷۰ \text{kg } CO_2$

اگر منبع تولید برق، انرژی باد باشد، ضریب تولید CO_2، ۰/۰۱ است.

(ب) خانهٔ: $۰/۰۱ \times ۳۰ \times \frac{۱۰ \text{ کیلووات‌ساعت}}{\text{روز}} = ۳ \text{kg } CO_2$

تفاضل مقدار $CO_2 = ۲۷۰ \text{kg} - ۳ \text{kg} = ۲۶۷ \text{kg}$

روش‌های کاهش مقدار CO_2 هواکره

- کاشت درخت (توسعهٔ فضای سبز)
- استفاده از انرژی‌های پاک، مانند انرژی خورشید
- اصلاح سیستم عایق‌بندی حرارتی ساختمان‌ها
- استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی

پلاستیک‌های ماندگار

دلایل استفادهٔ روزافزون از پلاستیک‌ها

- ارزان‌قیمت هستند.
- عمر طولانی و ماندگاری زیادی دارند.
- استحکام بالایی دارند.

راه‌های رهایی از مشکلات انباشته‌شدن پلاستیک در طبیعت

۱) تفکیک و بازیافت زباله‌های پلاستیکی

۲) استفاده از کیسه‌های پارچه‌ای و پاکت‌های کاغذی به جای کیسه‌های پلاستیکی

۳) استفاده از لیوان‌های کاغذی به جای لیوان‌های پلاستیکی

۴) استفادهٔ کم‌تر از ظروف یکبارمصرف پلاستیکی

۵) استفاده از پلاستیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر