

فصل سوم - به دنبال محیطی بهتر برای زندگی

### چرخه های طبیعی

چرخه چیست؟ مجموعه ای از تغییرها است که هرگز به پایان نمی رسد و بارها و بارها تکرار می شود.

چرخه ی آب، سنگ، غذا، کربن، نیتروژن و...

همه ی چرخه ها به یکدیگر وابسته اند.

چرخه ها به حفظ تعادل و توازن در زمین کمک می کنند.

برهم خوردن هر یک از چرخه ها می تواند تأثیرات گسترده بر دیگر چرخه ها، محیط زیست و زندگی موجودات زنده داشته باشد.

یکی از عوامل مؤثر بر چرخه های طبیعی، مصرف سوخت های فسیلی است.

### اثرات بر هم خوردن چرخه های طبیعی

1. باز شدن زود هنگام شکوفه ها (بر هم خوردن چرخه ی کربن)

2. کاهش تنوع گیاهی (بر هم خوردن چرخه ی خاک)

3. افزایش سطح آب دریاها (بر هم خوردن چرخه ی آب)

### گفت و گو کنید صفحه 26

- باز شدن زود هنگام شکوفه ها در زمستان، بیانگر این است که دمای هوا افزایش یافته است و درختان به اصطلاح فریب می خورند. پس از باز شدن شکوفه ها در وسط زمستان، ناگهان هوا به شدت سرد می شود و برف می بارد؛ با این عمل همه شکوفه ها از بین می روند. این تغییرات ناگهانی در هوا به دلیل مختل شدن چرخه های طبیعی است. بنابراین هر رفتاری که روی یکی از چرخه ها اثر بگذارد، سبب می شود که نظم چرخه های دیگر نیز به هم بریزد.

### چرخه ی کربن

جا به جایی کربن (C) میان هوا کره (جو)، سنگ کره (زمین)، آب کره (دریاها و اقیانوس ها) و زیست کره (گیاهان و جانوران)

این چرخه به صورت خودکار، پایدار عمل می کند و سطح کربن دی اکسید در هوا، زمین و بدن جانداران را کنترل می کند.

مصرف سوخت های فسیلی با وارد کردن مقدار زیادی کربن دی اکسید به هوا در این چرخه اختلال ایجاد می کند که می تواند باعث بروز تغییرات شدید آب و هوایی شود.

### گفت و گو کنید صفحه 27

این چرخه بیان می کند که مقدار کل کربن در جهان ثابت است. این کربن در بخش های مختلف کره زمین وجود دارد و مرتباً بین این بخش ها جابه جا می شود. کربن هوا توسط گیاهان به صورت کربن دی اکسید جذب، و وارد بدن جانداران می شود. از سوی دیگر تنفس سلولی توسط جانوران، فوران آتشفشان، مرگ و میر جانداران و تجزیه انواع مواد آلی توسط تجزیه کنندگان، سبب ورود کربن به صورت کربن دی اکسید به هوا کره می شود؛ حتی واکنش بین باران و سنگ ها می تواند سبب ورود کربن دی اکسید به هوا کره شود. از سوی دیگر کربن بدن گیاهان با پدیده های طبیعی مانند زلزله و سیل و ... در اعماق زمین دفن می شود؛ بنابراین مقدار کربن در مجموع در کره زمین ثابت است؛ اما مرتب بین این سه بخش نشان داده شده در حال مبادله است. البته شما ممکن است چرخه کربن را به شکل های دیگری هم ببینید که ظاهراً با هم تفاوت هایی دارد اما در اساس مشابه هم است.

توجه کنید کربن بیشتر به صورت کربن دی اکسید در چرخه جابه جا می شود. مرجان ها و جانوران دریایی و کربن دی اکسید حل شده در آب، همگی بارها کردن کربن دی اکسید در هوا کره روی این چرخه اثر می گذارند. همچنین مقدار کربن دی اکسید در این سه بخش در طول چندین هزار سال گذشته ثابت بوده است؛ یعنی مقدار کربن دی اکسید در هوا کره در چندین هزار سال گذشته ثابت و یکسان بوده است.

### مراحل چرخه ی کربن

- گیاهان طی فرآیند فتوسنتز از کربن دی اکسید موجود در هوا برای تولید غذا (گلوکز) و اکسیژن استفاده می کنند. نور خورشید انرژی لازم برای این کار را تأمین می کند.
- حیوانات و انسان، طی تنفس، گلوکز را مصرف و دوباره کربن دی اکسید را به هوا بر می گردانند.
- هنگامی که گیاهان و حیوانات می میرند، باکتری ها آن ها را تجزیه می کنند و طی این فرآیند بخشی از کربن بدن آن ها به صورت کربن دی اکسید وارد هوا کره شده و بخشی به صورت ترکیب های کربن دار در خاک باقی می ماند.
- کربن هم چنین از طریق مواد غذایی در بدن گیاهان و حیوانات ذخیره می شود.
- سوزاندن سوخت های فسیلی مانند نفت، گاز و زغال سنگ، مقدار زیادی کربن دی اکسید وارد هوا می کند.

### فکر کنید صفحه 27

الف) در مرحله ۱، کربن دی اکسید آزاد یا تولید می‌شود. در مرحله ۲، کربن دی اکسید مصرف، و در مرحله ۳، تولید می‌گردد.

ب) مرحله ۱، یعنی سوزاندن سوخت‌های فسیلی در چرخه طبیعی کربن وجود ندارد. انسان در صد سال اخیر از سوخت‌های فسیلی استفاده، و آن را وارد چرخه کرده است.

پ) مصرف سوخت‌های فسیلی سبب افزایش مقدار کربن دی اکسید در هوا کرده شده است. این موضوع سبب شده است که :

۱- دمای کره زمین افزایش یابد؛ یعنی زمین گرم‌تر شود.

۲- بخش قابل توجهی از یخ‌های قطبی آب شود.

۳- لایه اوزون سوراخ شود.

و ..... و

در نتیجه این کارها :

- چرخه زندگی جانوران قطبی مختل شده است.

- آب و هوا، تغییرات شدیدی پیدا کرده است.

- فصل‌ها در حال جابه‌جاشدن است.

### سوخت‌های فسیلی

به سوخت‌هایی که از تجزیه و فساد موجودات زنده، مانند گیاهان و حیوانات، در طی میلیون‌ها سال در زیر زمین به وجود آمده‌اند، سوخت فسیلی گفته می‌شود.

سوخت‌های فسیلی شامل زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی هستند.

فرآیند تولید آنها شامل تغییرات بسیار گوناگون است که بسیار آهسته انجام می‌شود.

سوخت‌های فسیلی همگی دارای کربن (C) هستند.

در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی گاز کربن دی اکسید ( $CO_2$ ) تولید می‌شود.

ورود گاز کربن دی اکسید حاصل از سوزاندن سوخت‌های فسیلی می‌تواند باعث تغییرات شدید در آب و هوای زمین شود.

### تأثیرات افزایش کربن دی اکسید (CO<sub>2</sub>) در هوا

1. افزایش دمای کره ی زمین
2. ذوب شدن یخ های قطبی و بالا آمدن سطح آب دریاها
3. افزایش بروز بلاهای طبیعی مثل طوفان، سیل و خشکسالی
4. از بین رفتن گونه های زیستی مثل پرندگان قطبی
5. تغییرات قابل توجه در فصل ها مثل زودتر شروع شدن فصل بهار

### نفت خام چیست؟

از چاه بیرون آورده می شود.

مایعی غلیظ، سیاه رنگ و بدبو است.

### تأثیر نفت خام بر روش زندگی انسان

حمل و نقل: تحول در صنعت حمل و نقل و تولید انواع خودرو، موتور و هواپیما

مسافرت: آسانی بیشتر برای سفر

کشاورزی: تولید انواع حشره کش و کودهای شیمیایی

سلامت و بهداشت: تولید انواع دارو و واکسن برای ریشه کن کردن بیماری ها و بالا رفتن سطح بهداشت همگانی

صنایع دیگر: تولید انواع نگه دارنده های مواد غذایی و طعم های جدید

### برخی مزایای نفت خام

1. نفت خام نسبتاً فراوان است و دسترسی به آن آسان می باشد.
2. حمل و نقل و انبار کردن نفت بسیار آسان است.
3. قیمت نفت نسبتاً ارزان و به راحتی قابل تهیه است.

### کاربردهای نفت خام

تولید سوخت ها: بنزین (برای خودروها)، گازوئیل (برای کامیون ها و ماشین آلات)، نفت سفید و سوخت

هواپیما، گاز مایع (LPG) برای پخت و پز

تولید مواد پتروشیمی: مانند پلاستیک ها، لاستیک مصنوعی، الیاف مصنوعی (نایلون و پلی استر)، مواد شوینده

### فصل 3 شیمی نهم – بخش اول

ساخت قیر و آسفالت: از بخش های سنگین نفت خام برای تولید قیر به منظور آسفالت جاده ها و عایق کاری پشت بام استفاده می شود.

تولید روغن ها و روان کننده ها: روغن موتور، گریس و روان کننده ای صنعتی که باعث کتاهش اصطکاک و افزایش عمر دستگاه ها می شود.

تولید دارو، لوازم آرایشی و بهداشتی

#### راه های کاهش وابستگی اقتصاد کشور به نفت خام

##### توسعه ی صادرات غیر نفتی

افزایش صادرات محصولات کشاورزی، صنعتی و صنایع دستی باعث ورود ارز بدون اتکا به فروش نفت می شود.

##### گسترش صنایع پایین دستی نفت و گاز

به جای فروش نفت خام، تبدیل آن به فرآورده هایی مانند پلاستیک، سوخت ها و مواد شیمیایی ارزش افزوده ی بیشتری ایجاد می کند.

##### تقویت اقتصاد دانش بنیان

حمایت از شرکت های فناور، استارتاپ ها و تولید محصولات علمی و فناوری محور، درآمد پایدار ایجاد می کند.

##### توسعه ی انرژی های تجدید پذیر

استفاده از انرژی خورشیدی، بادی و آبی مصرف نفت را کاهش داده و هزینه های انرژی را کم می کند.

##### رونق گردشگری

جذب گردشگران داخلی و خارجی باعث ایجاد اشتغال و درآمد بدون وابستگی به نفت می شود.

##### اصلاح الگوی مصرف انرژی

صرفه جویی در مصرف سوخت و افزایش بهره وری انرژی، نیاز به استخراج و فروش نفت را کاهش می دهد.

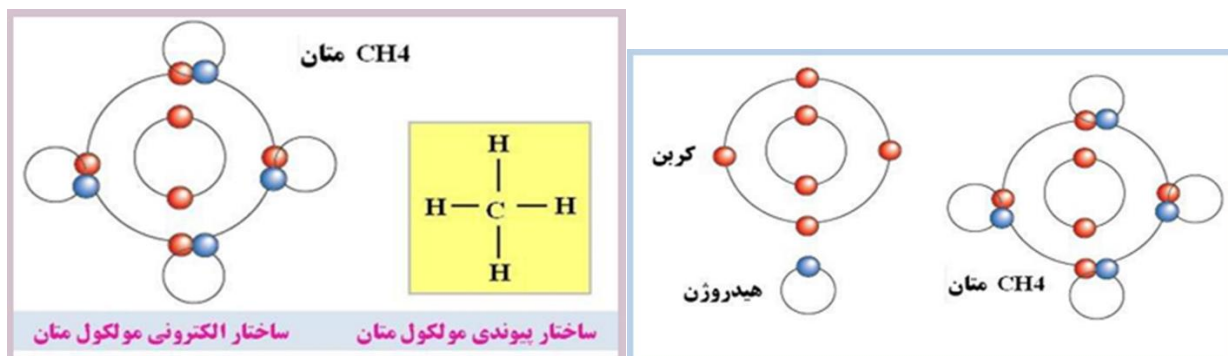
#### ترکیب های نفت خام

نفت خام از صدها ترکیب به نام هیدروکربن تشکیل شده است.

به ترکیباتی که فقط از اتم های هیدروژن (H) و کربن (C) تشکیل شده اند، هیدروکربن می گویند.

در هیدروکربن ها، اتم های کربن و هیدروژن از طریق پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند، پس یک ترکیب مولکولی هستند.

ساده ترین هیدروکربن، متان ( $CH_4$ ) است.



### بررسی ویژگی های فیزیکی هیدروکربن ها

ویژگی هیدروکربن ها به تعداد اتم های سازنده ی آنها بستگی دارد.

تعداد اتم های کربن افزایش یابد = اندازه ی مولکول بزرگتر می شود. مثال: پروپان ( $C_3H_8$ ) از متان ( $CH_4$ ) بزرگتر است.

اندازه ی مولکول بزرگتر شود = نیروی ربایش بین مولکول ها افزایش می یابد. مثال: نیروی ربایش بین مولکول های پنتان ( $C_5H_{12}$ ) از پروپان ( $C_3H_8$ ) قوی تر است.

نیروی ربایش بین مولکول ها بیشتر شود = نقطه ی جوش هیدروکربن بالاتر می رود. مثال: نقطه ی جوش هپتان ( $C_7H_{16}$ ) از پنتان ( $C_5H_{12}$ ) بیشتر است.

هر چه مولکول بزرگتر باشد، سخت تر جاری می شود.

### آلکان ها

آلکان ها ساده ترین هیدروکربن ها هستند و فقط پیوند یگانه دارند. (C-C)

فرمول عمومی همه ی آلکان های زنجیری:  $C_nH_{2n+2}$  که n تعداد کربن است.

متان  $CH_4$ : گاز شهری و سوخت اجاق گاز، سوخت نیروگاه ها

اتان  $C_2H_6$ : تولید اتیلن، ساخت پلاستیک ها

پروپان  $C_3H_8$ : کپسول گاز خانگی

پنتان :  $C_5H_{12}$  : فندک، گاز مایع

هگزان : استخراج روغن های گیاهی

هپتان : بنزین

اوکتان: جزء مهم بنزین

نونان: سوخت

دکان: نفت سفید

ایکوزان

هر چه نیروی ربایش بین هیدروکربن ها، بیشتر باشد، نقطه جوش آنها بیشتر است؛ یعنی در دمای بالاتری می جوشد و به مایع تبدیل می شود. از سوی دیگر نیروی ربایش هیدروکربن ها به تعداد اتم های کربن و هیدروژن در آنها بستگی دارد. هر چه تعداد اتم های کربن بیشتر باشد، نیروی ربایش بین هیدروکربن ها بیشتر است؛ بنابراین، نقطه جوش ترکیب ۱ بیشتر است.

الف) هیدروکربن شماره ۱؛ زیرا مقدار بیشتری از آن جاری، و وارد ظرف شده است.  
ب) هر چه نیروی ربایش کمتر باشد، هیدروکربن آسان تر جاری می شود؛ در نتیجه :

هیدروکربن ۱	هیدروکربن ۲	هیدروکربن ۳	هیدروکربن ۴
$C_{11}H_{24}$	$C_{17}H_{36}$	$C_{21}H_{44}$	$C_{27}H_{56}$

### جداسازی اجزای تشکیل دهنده ی نفت خام

تقطیر ساده برای جداسازی مایع هایی استفاده می شود که تفاوت نقطه جوش آنها زیاد است.

جداسازی اجزای نفت خام با روش تقطیر جزء به جزء و توسط برج تقطیر انجام می شود.

برخی از اجزای نفت خام، نقطه ی جوش نزدیک به هم دارند به همین دلیل قابل جداسازی نیستند و به صورت مخلوطی از چند هیدروکربن جدا می شوند که به هر یک از مخلوط ها یک برش نفتی گفته می شود.

در یک برج تقطیر از پایین به بالا:

- دمای برج کاهش می یابد یعنی قسمت های پایین برج گرمتر از قسمت های بالای برج است.
- نقطه ی جوش مواد کاهش می یابد یعنی موادی که نقطه جوش بالایی دارند در قسمت پایین برج و برعکس موادی که نقطه جوش پایینی دارند در قسمت های بالای برج قرار دارند.
- اندازه و وزن مولکول ها کاهش می یابد یعنی موادی که مولکول سنگین دارند در پایین برج و موادی که مولکول سبک دارند در بالای برج هستند.
- تعداد اتم های کربن موجود در هیدروکربن کاهش می یابد یعنی مولکول های بزرگ در پایین و مولکول های کوچک در بالای برج هستند.
- مواد پایین برج تقطیر عموماً تیره تر از مواد بالای برج هستند.

الف) ۸ ب) پایین ترین برش ب) پایین ترین برش، زیرا هرچه تعداد کربن بیشتر باشد، مولکول ها بزرگ ترند و دیرتر می جوشند؛ یعنی نقطه جوش بیشتری دارد؛ در نتیجه پایین ترین برش به صورت مایع خمیری از ته ستون خارج می شود. ت) در بالاترین برش ث) در پایین ترین برش

### نفت منبعی برای ساختن

150 سال پیش همه ی اشیایی که انسان از آن استفاده می کرد، طبیعی بود. از چوب، سنگ، فلزات، شیشه و خاک رس برای ساخت اشیا و وسایل استفاده می کرد. از پنبه، پشم، کتان و یا ابریشم برای پوشاک استفاده می کرد. از برگ یا ریشه ی درختان به عنوان دارو و افزودنی مواد غذایی استفاده می کرد.

### اتن (اتیلن) $C_2H_4$

اتن یک هیدروکربن با 2 اتم کربن و 4 اتم هیدروژن است. در دمای اتاق گازی بی رنگ، بی بو و غیر سمی است. در نفت خام وجود دارد و می توان آن را از نفت جدا کرد. برخی از میوه ها مثل گوجه فرنگی و موز اتیلن آزاد می کنند. از اتن در پتروشیمی برای تولید انواع پلاستیک، پوشاک و دارو استفاده می شود. چرا اجازه نمی دهند میوه ها خودشان برسند و برای رسیدن آنها از گاز اتیلن استفاده می کنند؟

### فصل 3 شیمی نهم - بخش اول

میوه ها پس از رسیده شدن خیلی زود فاسد می شوند  
میوه ی رسیده چون نرم تر می شود، حمل و نقل آن دشوارتر است برای همین برخی میوه ها را نارس می  
چینند.

پلی اتن از تعداد زیادی اتن تولید شده است

#### فکر کنید صفحه ۳۴

الف) کربن و هیدروژن

ب) اتن گازی شکل است در حالی که پلی اتن جامد است.



(ب)



(الف)

شکل ۲-۷

جرم پلی اتن زیاد است در حالی که جرم اتن کم است.

#### فرآیند پلیمریزاسیون (واکنش بسپارش)

تبدیل مولکول اتن به پلی اتن

به فرآورده ی واکنش بسپارش، بسپار یا پلیمر گفته می شود.

برای تشکیل مولکول پلی اتن، ابتدا یکی از پیوندهای دو گانه بین اتم های کربن در اتن شکسته می شود و ذرات تولید شده با هم یک پیوند اشتراکی جدید می دهند.

مولکول هایی می توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند که دارای پیوند دوگانه ی کربن-کربن باشند.