

حفظیات شیمی یازدهم

۴



مازیار
موسوی

مولف و مدرس شیمی کنکور

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم



توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد.

دانش شیمی کمک می‌کند تا ساختار دقیق این هدایا را شناسایی کنیم و به رفتار آن‌ها پی ببریم و بهره‌برداری درست را بیاموزیم.

رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.

توسعه جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند گره خورده که برای رفع نیازهای خود و جامعه موادی تولید کرده یا با دستکاری مواد خواص آن‌ها را تغییر داده‌اند.

گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص مواد می‌شود.

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.

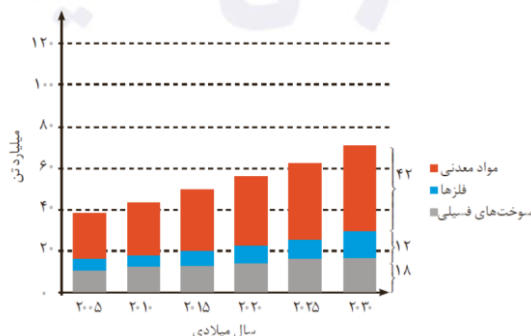
گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.

پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی استوار است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

میزان مصرف مواد معدنی بیشتر از سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های فسیلی نیز بیشتر از فلزها است.

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: میزان مصرف



زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است.

گیاهان با استفاده کودهای شیمیایی پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده‌اند.

پراکندگی منابع شیمیایی در همه جای زمین یکسان نیست و همین مطلب می‌تواند سبب پیدایش تجارت جهانی باشد.

دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که می‌توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آن‌ها را درک کرده و توضیح دهند.

- شیمیدان‌ها با (۱) مشاهده مواد و (۲) انجام آزمایش‌های گوناگون آن‌ها را دقیق بررسی می‌کنند.
- برقراری ارتباط میان داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم است.
- علم شیمی را می‌توان مطالعه (۱) هدفدار، (۲) منظم و (۳) هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.
- جدول دوره‌ای، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عنصرها و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌ها است.
- جدول تناوبی کمک می‌کند که حجم انبوهی از مشاهده‌ها سازماندهی و تجزیه و تحلیل شود تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها آشکار شود.
- عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.
- عنصرهایی که در یک گروه قرار گرفته‌اند شمار الکترون‌های ظرفیتشان با هم برابر است. (به جز He)
- تعیین موقعیت (دوره و گروه) کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن‌ها خواهد کرد.
- عنصرهای جدول تناوبی بر اساس رفتار آن‌ها در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار دارند.
- با بررسی رفتارها ضمن دسته‌بندی عنصرها به روندها و الگوهای موجود در خواص آن‌ها می‌توان پی برد.
- خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه است در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزات است.

مقایسه ویژگی‌های عناصر فلزی و نافلزی

- ۱- رسانایی الکتریکی: فلزات رسانا، نافلزات نارسانا (دقت کنید کربن در حالت گرافیت رسانای جریان برق است).
- ۲- رسانایی گرمایی: به طور کلی فلزات رسانای گرمایی دارند ولی نافلزات رسانای گرمایی ندارند. (کربن در حالت الماس رسانایی گرمایی دارد).
- ۳- سطح صیقلی و درخشان: فلزات دارای سطح صیقلی هستند ولی نافلزات سطح درخشان نداشته و کدر می‌باشند.
- ۴- چکش خواری: فلزات چکش خوارند ولی نافلزات در برابر ضربه، خرد می‌شوند.
- ۵- تمایل به از دست دادن یا گرفتن یا اشتراک الکترون: فلزات الکترون از دست می‌دهند ولی نافلزات یا الکترون گرفته یا الکترون به اشتراک می‌گذارند.

ویژگی‌های شبه فلزات:

- ۱- رسانای الکتریکی کم
- ۲- رسانایی گرمایی دارند.
- ۳- سطح صیقلی دارند.

۴- چکش خوار نیستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند. (شککنده هستند).

۵- از نظر شیمیایی، تمایل به اشتراک الکترون دارند.

بررسی عناصر گروه ۱۴:

۶ C کربن ۷۲/۰۱

- رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹

- سطح آن تیره است.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲/۵۷

- رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- در اثر ضربه خرد می‌شود.

۵۰ Sn قلع ۱۱۸/۷۰

- جامدی شکل‌پذیر است.
- رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می‌دهد.

۸۲ Pb سرب ۲۰۷/۲۰

- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می‌دهد.
- در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود.

خصلت فلزی و نافلزی

- ۱- در هر دوره از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.
- ۲- در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عناصری بالاتر خاصیت نافلزی بیشتری دارند و از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد می‌شود.

نکات حاشیه‌ای

- ۱- از آلوتروپ (دگرشکل)های فسفر می‌توان به فسفر سفید و قرمز اشاره کرد که فسفر سفید فعالیت شیمیایی بیشتری دارد و درون آب نگهداری می‌شود.
- ۲- گوگرد جامدی زردرنگ است.
- ۳- کلر گازی زرد است.

جایگاه عناصر

- ۱- بیش‌تر عنصرهای جدول تناوبی را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- ۲- نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.

۳- شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.
خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

معایب و مزایای جدول شارل ژانت



معایب:

- ۱- روندهای تناوبی را نشان نمی‌دهد، مثل رسیدن از یک فلز به نافلز
- ۲- هلیوم در جایگاه خودش یعنی در ستون گازهای نجیب قرار نمی‌گیرد.

مزایا:

- ۱- عناصر برحسب قرار گرفتن الکترون در زیر لایه‌ها کنار هم چیده شده‌اند.
 - ۲- عناصر بر اساس افزایش عدد اتمی کنار هم چیده شده‌اند.
 - ۳- عناصر در یک ردیف بدون هیچ فاصله‌ای کنار هم قرار گرفته‌اند.
 - ۴- زیر لایه‌هایی که در یک دوره قرار گرفته‌اند مجموع $(n + l)$ یکسانی دارند.
 - ۵- با مدل کوانتومی همخوانی دارد.
 - ۶- در ردیف جدید این جدول، زیرلایه g به عنوان زیرلایه پنجم پس از زیرلایه‌های d, p, s و f پر می‌شود.
- رفتار فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری، شکل‌پذیری (قابلیت ورقه و مفتول شدن) است.
- رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.

در شرایط معین هر چه اتم فلزی آسان‌تر الکترون از دست بدهد، \leftarrow در نتیجه خصلت فلزی بیش‌تری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

مطابق مدل کوانتومی اتم را به صورت کره در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت هستند؛ در نتیجه می‌توان برای هر اتمی شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد.

شعاع اتم‌های مختلف یکسان نیست و هر چه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد؛ اندازه آن اتم هم بزرگ‌تر است.

اندازه شعاع اتم‌ها با واحد پیکومتر گزارش می‌شود. هر پیکومتر 10^{-12} متر است.

رنگ شعله



الف) لیتیم

ب) سدیم

پ) پتاسیم

لیتیم: قرمز

سدیم: زرد

پتاسیم: بنفش

شعاع اتمی

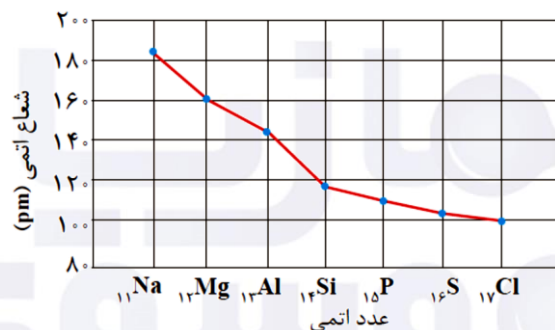


۱- یکی از روندهای تناوبی، روند تغییر شعاع اتمی است که در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد زیرا تعداد لایه‌های الکترونی بیش‌تر می‌شود.

۲- در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد زیرا در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند، در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.

با افزایش تعداد پروتون‌ها در یک دوره از جدول تناوبی، نیروی جاذبه اعمال شده از هسته به الکترون‌ها افزایش یافته، از این رو شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

با توجه به نمودار روبه‌رو در دوره سوم جدول تناوبی از عدد اتمی ۱۱ تا ۱۷ (سدیم تا کلر):



۱- بیش‌ترین شعاع اتمی متعلق به سدیم و کم‌ترین شعاع اتمی مربوط به کلر است.

۲- بیش‌ترین تفاوت در شعاع اتمی بین کلر و سدیم است.

۳- بیش‌ترین اختلاف میان شعاع اتمی دو عنصر متوالی بین آلومینیم و سیلیسیم است.

۴- اختلاف شعاع اتمی در عناصر فلزی متوالی دوره بیش‌تر است.

۵- اختلاف شعاع اتمی در مورد عناصر نافلزی دوره کمتر است زیرا در نافلزات تعداد الکترون‌های لایه‌های داخلی بیشتر است؛ از این رو نیروی جاذبه هسته به خوبی اعمال نمی‌شود، در نتیجه روند کاهش شعاع کمتر است.

در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها از هالوژن استفاده می‌شود.

در گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته، در نتیجه تمایل اتم برای جذب الکترون کمتر شده و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

مقایسه واکنش‌پذیری عناصر گروه ۱۷ با هیدروژن



۱- فلوئور در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.

۲- کلر در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.

۳- برم در دمای 200°C واکنش می‌دهد.

۴- ید در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

فلز طلا



۱- فلز طلا به اندازه‌ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

۲- طلا در ساخت مدال، قطعات الکترونیکی دستگاه‌ها کاربرد دارد.

۳- طلا رسانایی الکتریکی بالایی داشته و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.

۴- طلا با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن واکنش نمی‌دهد.

۵- بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلا است.

۶- طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری یافت می‌شود ولی به مقدار بسیار کم.

۷- برای استخراج مقدار کمی از طلا باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد.

۸- استخراج طلا نیز مانند فعالیت‌های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.

۹- طلا، تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

مجتمع طلای مونه در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.

اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین در طبیعت گزارش شده است.

آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

آهن در طبیعت اغلب به شکل اکسید یافت می‌شود.

برای شناسایی یون آهن (III) می‌توان از یون هیدروکسید استفاده کرد که آهن (III) هیدروکسید به رنگ (قرمز، قهوه‌ای) تشکیل می‌شود.

رسوب آهن (II) هیدروکسید به رنگ سبز لجنی و آهن (III) کلرید محلول، زرد رنگ است.

واکنش‌پذیری تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می‌دهد.

هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد:

(۱) شرایط نگهداری آن دشوارتر خواهد بود.

(۲) در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.

فلزها در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

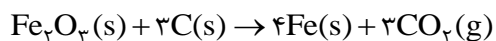
در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان از جمله مجتمع‌های صنعتی در ایران هستند.

برای استخراج فلز آهن از Fe_2O_3 می‌توان از واکنش این اکسید با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد.

به دلیل (۱) دسترسی آسان به کربن و (۲) صرفه اقتصادی بیشتر آن از کربن استفاده می‌شود.

در فولاد مبارکه هم از کربن برای استخراج آهن استفاده می‌کنند. معادله واکنش به صورت زیر است.



از آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود.

به مقدار فرآورده مورد انتظار در هر واکنش مقدار نظری و به مقدار فرآورده‌ای که در عمل به دست می‌آید مقدار عملی می‌گویند.

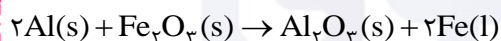
مقدار واقعی فرآورده از مقداری که انتظار داریم کمتر است زیرا (۱) ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند (۲) واکنش به طور کامل انجام نشود (۳) گاهی ممکن است همزمان واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.

یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است.

در تهیه سوخت سبز از سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز رخ می‌دهد.



یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود واکنش ترمیت است.



توجه

از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.

یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک استفاده از گیاهان است.

در معدن یا در خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند، سپس گیاه را برداشت کرده و می‌سوزانند و از خاکستر حاصل فلز را جداسازی می‌کنند.

روش استفاده از گیاهان برای دو فلز مس و طلا مقرون به صرفه است.

به دلیل (۱) نیاز روز افزون جهان به منابع شیمیایی (۲) کاهش این منابع در سنگ کره شیمی‌دان‌ها به منابع دریایی توجه دارند.

ذخیره پنهان در دریاها شامل سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق به صورت کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس یافت می‌شود.

غلظت بیشتر گونه‌های موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کمترین مقدار ممکن باشد، در مسیر پیشرفت پایدار هستیم زیرا رفتارهای ما آسیب کمتری به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط زیست است وارد می‌کند و رد پای زیست محیطی را کاهش می‌دهد.

آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست. فلزها جز منابع تجدید ناپذیر هستند.



بازیافت فلزها:

۱) رد پای کربن دی اکسید را کاهش می‌دهد.
۲) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
۳) گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.
۴) به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

از بازگردانی ۷ قوطی فولادی می‌توان انرژی لازم برای روشنایی یک لامپ ۶۰ واتی برای مدت ۲۵ ساعت را تأمین کرد.

نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌ها است.

ویژگی‌ها و رفتارهای جذاب و غیرمنتظره نفت خام سبب افزایش چشمگیر پژوهش‌ها در مورد نفت خام در سراسر جهان شد.

پژوهش‌ها منجر به کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام شد.

با شناسایی ویژگی‌های مواد موجود در نفت خام، نفت خام تبدیل به کیمیایی شد که از دل زمین بیرون کشیده می‌شد و طلای سیاه نامیده شد.

نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند:

۱- منبع تأمین انرژی

۲- ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی که در صنایع گوناگون استفاده می‌شود.

هر بشکه نفت خام هم ارز با ۱۵۹ لیتر است.

کاربردهای نفت خام

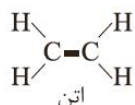


- ۱- حدود نیمی از نفتی که از چاههای نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.
 - ۲- ۴۰ درصد نفت خام برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
 - ۳- کمتر از ۱۰ درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.
- پژوهش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

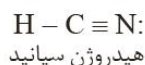
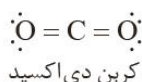
عنصر کربن



- ۱- عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است.
 - ۲- کربن در خانه ۶ جدول تناوبی قرار دارد و در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد.
 - ۳- ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول تناوبی بیشتر است.
 - ۴- اتم کربن علاوه بر تشکیل پیوند کووالانسی ساده، توانایی تشکیل پیوندهای دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد و هم چنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد که این موارد سبب تنوع بسیار ترکیبات اتم‌های کربن می‌شود.
- در مدل گلوله و میله اتم‌ها به وسیله گلوله و پیوندهای بین اتم‌ها به صورت میله نشان داده می‌شود.



مدل گلوله و میله

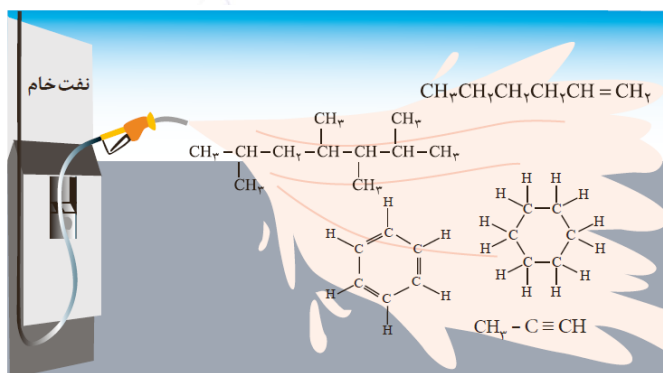


مدل فضا پرکن

ساختار لوویس

نفت خام شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌ها است.

از هیدروکربن‌های موجود در نفت خام می‌توان به بنزن و سیکلوهگزان و همچنین آلکانها و آلکن‌ها و آلکین‌ها اشاره کرد.



اتم کربن می‌تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و فسفر به شیوه‌های گوناگون وصل شود و ترکیباتی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها و پروتئین‌ها را بسازد. از دگرشکل‌های کربن (آلوتروپ) می‌توان گرافیت و الماس را نام برد.

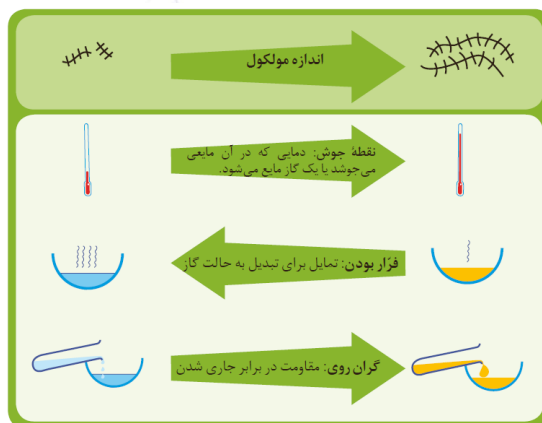
آلکان

- ۱- آلکانها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آن‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل است.
- ۲- متان ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکانها است.
- ۳- در آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است.
- ۴- در آلکان شاخه‌دار، برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

نوجه

توجه ۱. فرمول ساختاری، تعداد اتم‌ها و چگونگی اتصال آن‌ها را نشان می‌دهد.
توجه ۲. در ساختار لوویس علاوه بر تعداد اتم‌ها، نحوه اتصال زوج‌های ناپیوندی اتم‌ها نیز نمایش داده می‌شود.
 در نمایشی ساده‌تر اتم‌های کربن را با نقطه و پیوند بین آن‌ها را با خط تیره نمایش می‌دهند اما اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند. (مدل پیوند - خط)

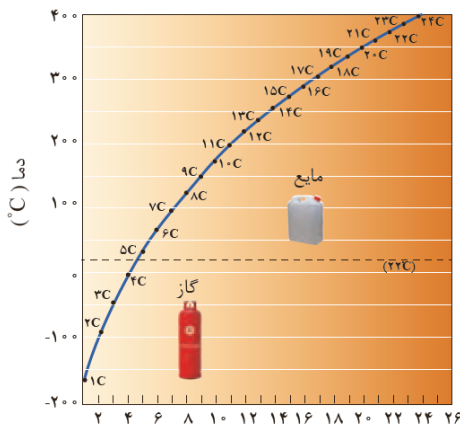
شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد.
 با تغییر تعداد اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکول‌های هیدروکربن تغییر می‌کند، از این رو (۱) نیروی بین مولکولی، (۲) نقطه جوش، (۳) میزان فشار بودن (۴) گرانیوی تغییر می‌کند.
 گشتاور دوقطبی آلکانها حدود صفر است.
 نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از نوع وان‌دروالس است. با افزایش تعداد اتم‌های کربن نیروی جاذبه بین مولکولی افزایش می‌یابد. با افزایش نیروی جاذبه بین مولکولی، نقطه جوش و گرانیوی افزایش و میزان فراریت کاهش می‌یابد.



هر چه تعداد اتم‌های کربن بیشتر شود؛ اختلاف نقطه جوش دو هیدروکربن متوالی کمتر خواهد شد.

آلکانها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول هستند.

داز آلکانها به دلیل نامحلول بودن در آب می‌توان برای حفاظت فلزها استفاده کرد.



با قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها مانع رسیدن آب به فلز می‌شوند و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کنند.

ویژگی مهم و برجسته آلکان اتصال هر اتم کربن با پیوند کووالانسی به ۴ اتم و سیر شده بودنشان است.

تمایل کم آلکانها به واکنش‌پذیری، سبب می‌شود که میزان سمی بودن آن‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و فقط سبب کاهش اکسیژن در هوای دم می‌شوند.

هیچ‌گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شلنگ استفاده نکنید زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری کرده و نفس کشیدن دشوار می‌شود.

اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.

توجه

در چهار عضو نخست آلکانها پیشوندی که شمار آلکانها را مشخص کند وجود ندارد.



فرمول تقریبی گریس $C_{18}H_{38}$ و وازلین $C_{25}H_{52}$ است.

آلکن



- ۱- آلکن‌ها هیدروکربن‌هایی با یک پیوند دوگانه هستند.
- ۲- اتن: نخستین عضو خانواده آلکن‌ها، در بیش‌تر گیاهان وجود دارد.
- ۳- اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود.
- ۴- در کشاورزی از گاز اتن به عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.
- ۵- رفتار آلکن‌ها مانند همه مواد به ساختار آن‌ها وابسته است.
- ۶- وجود پیوند دوگانه سبب شده تا رفتار آلکن‌ها با آلکن‌ها تفاوت زیادی پیدا کند.
- ۷- آلکن‌ها برخلاف آلکن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری دارند.
- ۸- واکنش‌پذیری بیش‌تر آلکن‌ها به وجود دو اتم کربنی است که به ۳ اتم دیگر متصل بوده، از این رو سیر نشده هستند.
- ۹- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمیایی است.

اتانول



- ۱- با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب (H_2SO_4 به عنوان کاتالیزگر) اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند. اتن سیر نشده ولی اتانول یک ترکیب سیر شده است.
- ۲- اتانول الکلی تک عاملی دو کربنه ، بی‌رنگ و فزّار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- ۳- اتانول یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد.
- ۴- از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود.
- ۵- اتن با برم مایع واکنش داده و رنگ قرمز برم از بین می‌رود (تشکیل فرآوردهٔ ۱، ۲- دی برمواتان (مایع) می‌دهند) همه آلکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند و این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از دیگر هیدروکربن‌های سیر شده است.



پس از مدت کوتاهی



صنعت پتروشیمی از صنایع مهم جهان است که ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند که به فرآورده‌های پتروشیمیایی معروف هستند.

از فرآورده‌های پتروشیمیایی تولیدشده در ایران می‌توان آمونیاک، پلی اتن و سولفوریک اسید را نام برد.
پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش‌های آلکن‌ها هستند که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها، الیاف و پلیمرهای سودمند تهیه کرد.

آلکین



- ۱- به هیدروکربن‌های سیر نشده با یک پیوند سه گانه آلکین گفته می‌شود.
- ۲- در جوش کاربردی از سوختن گاز اتین دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.
- ۳- چربی یک مولکول سیر نشده است.
- ۴- آلکین‌ها سیر نشده تر از آلکن‌ها هستند.

سیکلو آلکان

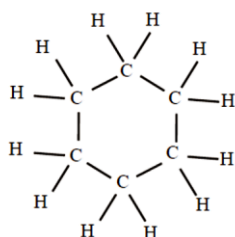


- ۱- سیکلو پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نامگذاری ترکیب‌های آلی حلقوی به کار می‌رود.
- ۲- سیکلوهگزان هیدروکربن سیر شده‌ای است که حلقه‌ای از ۶ اتم کربن دارد.

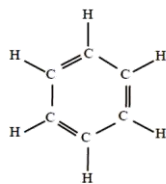
بنزن



- ۱- هیدروکربنی سیر نشده با فرمول C_6H_6 است.
- ۲- سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است.



سیکلوهگزان



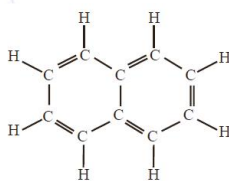
فرمول ساختاری



مدل فضا پرکن

بنزن

- ۳- نفتالن ($C_{10}H_8$) نیز جز ترکیبات آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان ضد بیید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



فرمول ساختاری



مدل فضا پرکن

نفتالین

نفت خام

۱- نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها و آب است.

۲- مقدار نمک و اسید در آن کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.

۳- آلکانها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.

۴- آلکان‌های موجود در نفت خام به دلیل واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

۵- بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

۶- تنها کمتر از ۱۰ درصد به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی کاربرد دارد.

نفت خام بر اساس مواد و اجزای سازنده دسته‌بندی می‌شوند: (۱) نفت سبک (۲) نفت سنگین.

۱- در نفت سبک درصد بنزین و خوراک پتروشیمی و نفت سفید بیشتر است. (نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.)

۲- در نفت سنگین درصد گازوئیل و نفت کوره بیشتر است.

۳- هر چه نفت سبک‌تر باشد، به عبارتی درصد بنزین و خوراک پتروشیمی بیشتر باشد نفت گران‌تر است.

الف) پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب نفت خام را پالایش می‌کنند.

توجه

پالایش یعنی جدا کردن هیدروکربن‌های موجود در نفت خام با روش تقطیر جز به جز به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم.

ب) در پالایشگاه ابتدا نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ حرارت داده و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند.

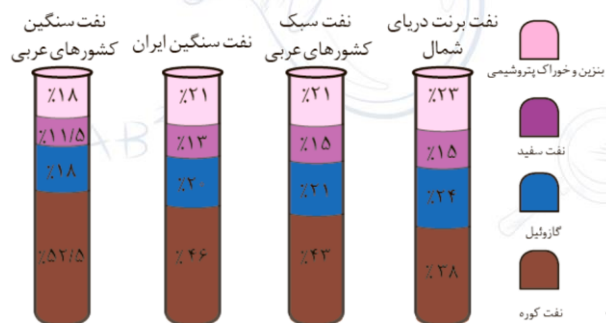
پ) در برج تقطیر از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد.

ت) در برج تقطیر مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر مانند مواد پتروشیمیایی از نفت خام داغ جدا شده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند.

ث) به تدریج که مولکول‌ها بالاتر می‌روند سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند.

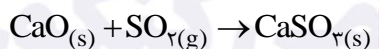
پالایش نفت خام از سویی سوخت ارزان و مناسب در اختیار صنایع می‌گذارد و از سوی دیگر منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شود.

زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که طول عمر ذخایر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد.



مقایسه بنزین و زغال سنگ

- ۱- گرمای آزاد شده برحسب کیلوژول به ازای هر گرم (ارزش سوختی) در بنزین بیش‌تر از زغال سنگ است.
- ۲- در فرآورده‌های ناشی از سوختن زغال سنگ علاوه بر کربن دی اکسید، کربن مونوکسید و آب، گوگرد دی اکسید و نیتروژن دی اکسید نیز وجود دارد.
- ۳- مقدار کربن دی اکسید تولید شده به ازای هر کیلوژول انرژی در زغال سنگ بیش‌تر از سایر سوخت‌های فسیلی است. راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ می‌توان به:
 - ۱- شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر
 - ۲- به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید و تولید $CaSO_3$ نام برد.



یکی از مشکلات زغال سنگ شرایط دشوار استخراج آن است.

انفجار در معادن زغال سنگ به علت تجمع گاز متان آزادشده از زغال سنگ در معدن رخ می‌دهد.

متان

- ۱- متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است.
- ۲- هرگاه مقدار متان در معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.
- ۳- یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.
 - ۱- حمل و نقل هوایی سریع‌ترین حالت حمل و نقل است.
 - ۲- در حمل و نقل هوایی نیاز به جاده‌سازی و تعمیرات وجود ندارد.
 - ۳- در حمل و نقل هوایی خدمات‌رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست هم وجود دارد.

سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود.

سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید (مخلوطی از آلکان‌ها با ده تا پانزده کربن است) تهیه می‌شود.

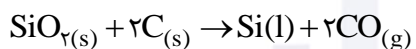
تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع ارزآور است که به دانش فنی بالایی نیاز دارد.

یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است.

۶۶ درصد سوخت هواپیما از طریق خطوط لوله و بقیه (۳۴ درصد) با استفاده از راه آهن، نفت‌کش جاده‌ها و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.

نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

سیلیسیم عنصر اصلی سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌شود.



تیتانیم فلزی محکم، کم چگال (سبک) و مقاوم در برابر خوردگی است.

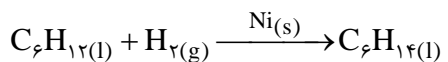
یکی از کاربردهای تیتانیم در بدنه دوچرخه است.

معدن مس سرچشمه یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدن جهان و بزرگ‌ترین معدن تولیدکننده مس است.

واکنش روبه‌رو برای تولید مس انجام می‌شود: $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Cu} + \text{SO}_2$

واکنش‌پذیری منیزیم بیشتر از تیتانیم و تیتانیم بیشتر از آهن است. $(\text{Mg} > \text{Ti} > \text{Fe})$

در هیدروژن دار کردن هگزن از کاتالیزگر نیکل استفاده می‌شود.





فصل دوم: در پی غذای سالم

دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را ماده و انرژی می‌نامند.

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که انرژی از راه‌های گوناگون با ماده ارتباط دارد.

کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تایید می‌کند.

تأمین انرژی از سوزاندن سوخت‌ها و گوارش غذا در بدن نیز گواهی برای تبدیل ماده و انرژی به یکدیگر است.

غذا همواره نقش محوری در رشد؛ تندرستی و زندگی انسان داشته است.

نیاکان ما بیشتر وقت خود را صرف تأمین غذا می‌کردند.

یکی از مهم‌ترین و شاید دشوارترین مسئولیت هر دولت، تأمین غذای افراد جامعه است.

پیشرفت دانش و فناوری موجب شده که تولید فرآورده‌های کشاورزی و دامی افزایش یابد و غذا به روش صنعتی تولید شود.

در تولید انبوه مواد غذایی به دلیل فساد و دشواری نگهداری آن‌ها حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی اهمیت به سزایی دارد.

سرانه مصرف نان، برنج، شکر، نمک خوراکی و روغن در ایران بیش‌تر از جهان است.

گوشت قرمز و ماهی علاوه بر پروتئین محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است.

سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

مصرف غذا انرژی مورد نیاز بدن برای حرکت ماهیچه‌ها، ارسال پیام‌های عصبی، جابه‌جایی یون‌ها و مولکول‌ها از دیواره سلول را فراهم می‌کند.

غذا مواد اولیه برای ساخت و رشد بخش‌های گوناگون بدن مانند سلول‌های خونی، استخوان، پوست، مو، ماهیچه‌ها و آنزیم‌ها را فراهم می‌کند.

سوء تغذیه هنگامی بروز می‌کند که وعده‌های غذایی با کمبود نوع خاصی از مواد همراه باشد.

ترموشیمی و سینتیک شیمیایی شاخه‌هایی از علم شیمی هستند که به ترتیب به گرما و سرعت در واکنش‌های شیمیایی می‌پردازند.

بدن ما برای انجام فعالیت‌های ارادی و غیرارادی گوناگون به ماده و انرژی نیاز دارد.

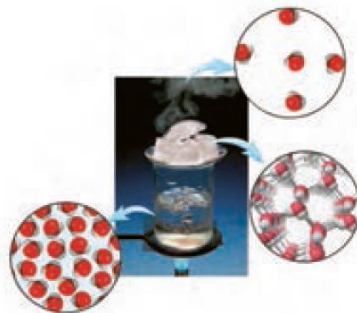
یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آن‌هاست.

میزان انرژی آزادشده هنگام سوختن به (۱) نوع ماده و (۲) میزان جرم آن ماده بستگی دارد.

دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد.

هر چه دما بالاتر باشد، جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده ماده بیشتر است.

جنبش‌های نامنظم ذره‌ها برای یک ماده در حالت گاز شدیدتر از مایع و آن هم شدیدتر از حالت جامد است.



بوی غذای گرم آسان‌تر و سریع‌تر از غذای سرد به مشام می‌رسد.

در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی وجود جنبش‌های نامنظم ذره‌های سازنده آن‌ها است.

هر چه دمای ماده‌ای بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن بیشتر است.

در دمای ثابت بین حالت‌های مختلف مواد میزان جنبش مولکول‌ها در حالت گازی نسبت به دو حالت دیگر بیشتر است.

یکای رایج دما، درجه سلسیوس است.

یکای دما در SI، کلوین است.

انرژی گرمایی یک نمونه ماده به (۱) دما و (۲) جرم ماده بستگی دارد.

ارزش دمایی یک درجه سانتی‌گراد با یک کلوین برابر است.

روغن و چربی

۱- روغن و چربی از ترکیبات آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوت دارند.

۲- روغن دارای حالت فیزیکی مایع ولی چربی دارای حالت فیزیکی جامد است.

۳- از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارند.

گرما را می‌توان هم ارز با مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت دما میان دو یا چند جسم جاری می‌شود.

گرما از ویژگی‌های یک ماده نیست بلکه برای توصیف فرآیند انتقال انرژی گرمایی به کار می‌رود.

گرما را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در SI، ژول است.

هنوز در برخی موارد از کالری برای بیان مقدار گرما استفاده می‌شود.

ظرفیت گرمایی (C) ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجه سلسیوس است که به (۱) جرم ماده، (۲) نوع ماده و (۳) حالت فیزیکی ماده بستگی دارد.

ظرفیت گرمایی ویژه (c) مقدار انرژی لازم برای افزایش دمای یک گرم ماده به اندازه 1°C است.

ظرفیت گرمایی در دما و فشار اتاق افزون بر نوع ماده به مقدار ماده نیز بستگی دارد.

سیب زمینی به علت داشتن مقدار آب بیشتر در مقایسه با نان؛ دیرتر گرمای خود را از دست می‌دهد.

بخشی از جهان که مورد مطالعه قرار می‌گیرد سامانه (سیستم) نام دارد.

بخشی از جهان که با سامانه برهم کنش داشته باشد؛ محیط در نظر گرفته می‌شود.

فرآیند هم دما شدن بستنی در بدن گرماگیر و فرآیند گوارش و سوخت و ساز آن در بدن با آزاد شدن انرژی همراه است.

$$E=mc^2$$

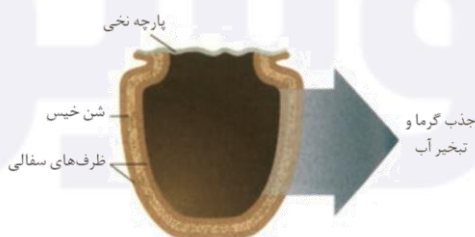
یخچال صحرائی



(۱) یخچال صحرائی بدون نیاز به انرژی الکتریکی غذا را خنک و برای مدت طولانی‌تری نگه می‌دارد.

(۲) یخچال صحرائی از دو ظرف سفالی تشکیل شده که درون یکدیگر قرار دارند و فضای خالی میان آن‌ها با شن خیس پر شده و درپوش مجموعه پوشش نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.

(۳) این یخچال صحرائی ساده و ارزان در مقیاس صنعتی تولید و فراگیر شده است.



هر واکنش شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد.

ویژگی بنیادی همه واکنش‌های شیمیایی دادوستد گرما با محیط پیرامون است.

ترموشیمی (گرما شیمی) شاخه‌ای از علم شیمی که به بررسی کمی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی، تغییر آن و تأثیری که بر حالت ماده دارد، می‌پردازد.

زغال کک واکنش‌دهنده‌ای رایج در استخراج آهن بوده که تأمین‌کننده انرژی لازم برای انجام واکنش نیز هست.

غذا منبع انرژی در بدن است.



(پ)



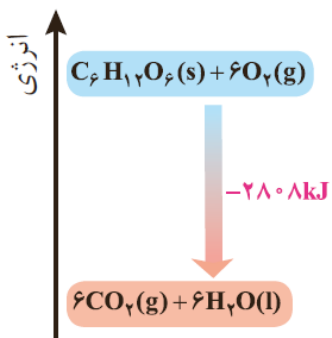
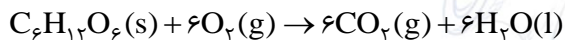
(ب)



(الف)



معادله اکسایش گلوکز برای تولید انرژی در بدن:



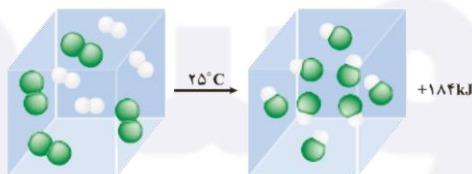
به مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی ذره‌های تشکیل دهنده سیستم آنتالپی یا محتوای انرژی گفته می‌شود.

در برخی منابع از انرژی پتانسیل موجود در یک نمونه ماده با نام انرژی شیمیایی یاد می‌شود.

گرمای مبادله شده در دمای ثابت ناشی از تغییرات انرژی پتانسیل است زیرا در دمای ثابت تفاوت چشم‌گیری میان انرژی گرمایی مواد اولیه و فرآورده وجود ندارد.

انرژی پتانسیل یک نمونه ماده انرژی نهفته در آن است، انرژی‌ای که ناشی از نیروهای نگه دارنده ذرات سازنده مواد است.

با انجام یک واکنش شیمیایی و تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود و این تفاوت انرژی به صورت گرما ظاهر می‌شود.



بین الماس و گرافیت دو دگرشکل کربن، گرافیت سطح انرژی کمتری داشته، از این رو پایداری بیشتری نسبت به الماس دارد.

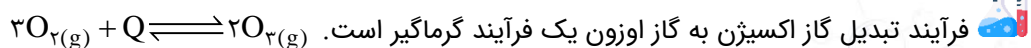
بین آمونیاک (NH_3) و هیدرازین (N_2H_4)، سطح انرژی آمونیاک پایین‌تر و پایدارتر است.

شیمییدان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش را هم ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌شود.

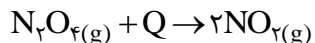
گرمای مبادله شده در دمای ثابت برابر با تغییرات انرژی پتانسیل خواهد بود.

برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی و واکنش، واژه آنتالپی واکنش به کار می‌رود.

مقدار عددی ΔH یک فرآیند، بزرگی آن را نشان می‌دهد؛ در حالی که مثبت و منفی بودن تنها نشان دهنده گرماگیر یا گرماده بودن آن است.



فرآیند تبدیل گاز دی نیتروژن تترا اکسید به نیتروژن دی اکسید نیز یک فرآیند گرماگیر است:



در یک واکنش شیمیایی گرماگیر، مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) کمتر به موادی با محتوای انرژی (آنتالپی) بیشتر تبدیل می‌شوند.

انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می‌شود.

یکی از خواصی که در واکنش‌های شیمیایی تغییر می‌کند، محتوای انرژی مواد است.

در مولکول‌های که اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان (مانند مولکول CH_4) متصل شده است، انرژی لازم برای شکستن پیوند اتم مرکزی با تک تک اتم‌ها یکسان نخواهد بود، از این رو در این موارد از واژه میانگین آنتالپی پیوند استفاده می‌شود.

بو و مزه غذاهای بومی در هر جای جهان، اغلب به دلیل افزودن ادویه‌های ویژه است.

خواص دارویی موجود در ادویه‌ها به طور عمده وابسته به ترکیب‌های آلی موجود در آن‌ها است.

تفاوت در خواص ادویه‌ها مربوط به تفاوت در ساختار مواد آلی است.

ترکیب‌های آلی در ساختار خود علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن؛ اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند.

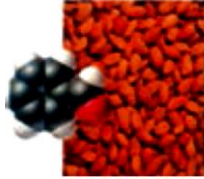
گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

از گروه‌های عاملی اتر، هیدروکسیل، آلدهید، کربونیل، کربوکسیل، استر، آمین و امید را می‌توان نام برد.

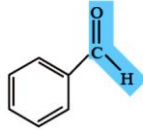
ماده یا ترکیبات آلی مهم

گروه عاملی: آلدهید	تعداد پیوند دوگانه: ۵	$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$	۱- دارچین
گروه عاملی: کتون	تعداد پیوند دوگانه: ۵	$\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}$	۲- زردچوبه
گروه عاملی: کتون	تعداد پیوند دوگانه: ۱	$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$	۳- میخک (۲ - هپتانون)
گروه عاملی: هیدروکسیل	تعداد پیوند دوگانه: ۲	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	۴- گشنیز
گروه عاملی: اتر	تعداد پیوند دوگانه: ۴	$\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}$	۵- رازیانه
گروه عاملی: هیدروکسیل	تعداد پیوند دوگانه: ۱	$\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$	۶- کلسترول
گروه عاملی: هیدروکسیل	تعداد پیوند دوگانه: ۵	$\text{C}_7\text{H}_3\text{O}$	۷- ویتامین «آ»
گروه عاملی: هیدروکسیل و استر	تعداد پیوند دوگانه: ۲	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$	۸- ویتامین «سی»

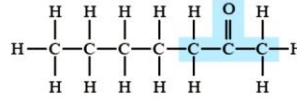
گروه عاملی: هیدروکسیل	تعداد پیوند دوگانه: ۴	$C_{28}H_{44}O$	۹- ویتامین «دی»:
گروه عاملی: کتون	تعداد پیوند دوگانه: ۷	$C_{31}H_{46}O_2$	۱۰- ویتامین «کا»
گروه عاملی: آلدهید	تعداد پیوند دوگانه: ۴	C_7H_6O	۱۱- ترکیب آلی موجود در بادام (بنزآلدهید)



بادام



(ب) بنزآلدهید



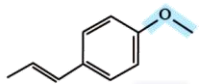
(الف) ۲- هپتانون



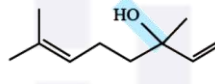
میخک



رازپانه



(ب)



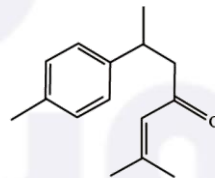
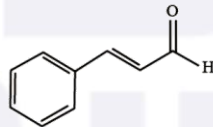
(الف)



گشنیز

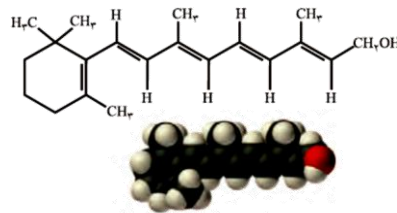


دارچین

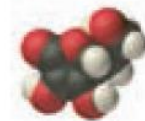
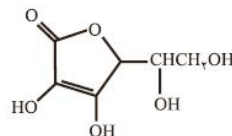


زردچوبه

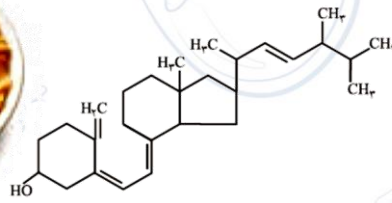
(الف) ویتامین آ (A)



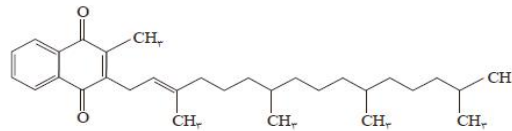
(ب) ویتامین ث (C)



(پ) ویتامین دی (D)

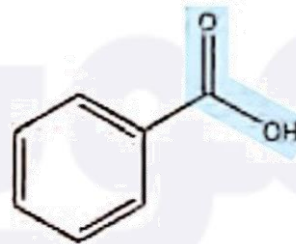


(ج) ویتامین کا (K)



$$E=mc^2$$

(د) بنزوئیک اسید



به موادی که فرمول مولکولی یکسان، اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (هم پار) می‌گویند.

بدن ما مواد غذایی را مصرف و از آن‌ها مواد گوناگونی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی دریافت می‌کند.

کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها علاوه بر تأمین مواد اولیه برای سوخت و ساز سلول‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

توجه

تنها کربوهیدرات‌ها در بدن شکسته شده و گلوکز حاصل از آن‌ها در خون حل می‌شود و خون این ماده را به سلول‌ها می‌رساند.

گلوکز هنگام اکسایش در سلول‌ها، انرژی تولید کرده و این روند به آسانی انرژی مورد نیاز سلول‌ها را تأمین می‌کند.

ارزش سوختی چربی برابر ۳۸ کیلوژول بر گرم و ارزش سوختی پروتئین و کربوهیدرات برابر ۱۷ کیلوژول بر گرم است؛ از این رو بدن ما بیش‌تر چربی را ذخیره می‌کند. (از ذخیره جرم یکسان چربی و کربوهیدرات؛ چربی انرژی بیشتری می‌تواند آزاد کند.)

با اینکه همه واکنش‌های سوختن گرماده هستند؛ اما ارزش سوختی در منابع معتبر علمی بدون علامت منفی گزارش شده است.

آنتالپی سوختن یک ماده هم ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

مقایسه آنتالپی و ارزش سوختی

۱- آنتالپی سوختن (به ازای یک مول): **آلکان < آلکن < الکل < آلکین** (با تعداد کربن برابر)

۲- ارزش سوختی (به ازای یک گرم) **آلکان < آلکن < آلکین < الکل** (با تعداد کربن برابر)

در آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن، آنتالپی سوختن افزایش و ارزش سوختی کاهش می‌یابد.

در الکل‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن آنتالپی سوختن و همچنین ارزش سوختی افزایش می‌یابد.

سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند.

برای اندازه‌گیری آنتالپی واکنش‌های شیمیایی در روش مستقیم می‌توان از گرماسنج استفاده کرد.

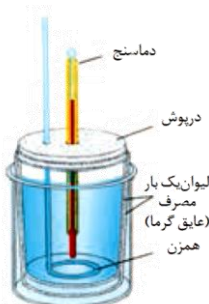
نمونه ساده‌ای از گرماسنج را می‌توان با استفاده از دو لیوان یک بار مصرف تهیه کرد.

توجه

توجه ۱. به کمک این دستگاه می‌توان گرمای واکنش را به روش مستقیم در فشار ثابت اندازه‌گیری کرد.

توجه ۲. این گرماسنج برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت

محلول انجام می‌شوند مناسب است.



دمای محلول درون گرماسنج قبل از انجام واکنش و پس از انجام واکنش اندازه‌گیری شده و با استفاده از جرم مواد موجود و ظرفیت گرمایی ویژه مواد می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه‌گیری کرد.

گرمای مبادله شده در فشار ثابت هم ارز با آنتالپی واکنش است.

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش گرماسنجی اندازه‌گیری کرد زیرا:

۱- برخی از واکنش‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند.

۲- برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند.

از روش‌های غیرمستقیم اندازه‌گیری آنتالپی واکنش می‌توان (۱) قانون هس و (۲) استفاده از آنتالپی پیوند مواد نام برد.

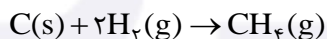
اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود؛ به آن واکنش گرما (ترم) شیمیایی می‌گویند.

متان

۱- متان ساده‌ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانواده آلکان‌هاست که بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

۲- گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده از این رو به گاز مرداب معروف است.

یافته‌ها و آزمایش‌های تجربی نشان می‌دهند که تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش زیر بسیار دشوار و پرهزینه است.



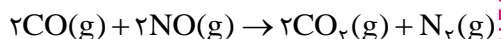
نخستین بار هنری هس دریافت که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام واکنش در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

استفاده از روش‌های غیرمستقیم برای اندازه‌گیری آنتالپی واکنش زمانی معتبر است که شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد.

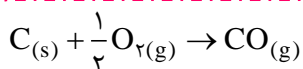
قانون هس یا قانون جمع‌پذیری واکنش‌های شیمیایی می‌گوید که: اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله‌های دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

هیدروژن پراکسید با نام تجاری آب اکسیژنه از واکنش مستقیم هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست زیرا در این آزمایش آب که ترکیب پایدارتری است؛ تشکیل می‌شود.

شیمی‌دان‌های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل آلاینده‌های CO و NO به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کمتر طراحی کرده‌اند.



آنتالپی واکنش تولید CO را نمی‌توان به طور تجربی اندازه‌گیری کرد.



در شرایط یکسان آمونیاک از هیدرازین پایدارتر است.

محاسبه ΔH واکنش به کمک انرژی‌های پیوند یکی از روش‌های غیرمستقیم اندازه‌گیری آنتالپی واکنش است.

توجه

به کار بردن آنتالپی‌های پیوند برای واکنش‌هایی مناسب است که همه مواد شرکت‌کننده در آن‌ها به حالت گاز باشند.



هر چه مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش ساده‌تر باشد، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده‌های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گازی با مولکول‌های پیچیده‌تر اغلب در مقایسه با داده‌های تجربی تفاوتی آشکار را نشان می‌دهد.

مازیار
موسوی

$$E = mc^2$$



سینتیک شیمیایی



تجربه نشان می‌دهد که محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.

عوامل محیطی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما در چگونگی و زمان نگهداری غذا مؤثر است.

در محیط مرطوب میکروب‌ها شروع به رشد و تکثیر نموده و ماده غذایی کپک زده و در نهایت فاسد می‌شود.

خشکبار را می‌توان آسان‌تر و به مدت طولانی‌تری در محیط خشک که امکان رشد جانداران ذره‌بینی وجود ندارد، نگهداری کرد.

اکسیژن گازی واکنش‌پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد.

وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری است زیرا مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.

حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آن‌ها خواهد شد.

تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فرآورده صنعتی، دارویی یا غذایی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین کننده‌ای دارد.

آهنگ واکنش بیانی از زمان ماندگاری مواد است.

هر چه گستره زمان انجام واکنش کوچک‌تر باشد، آهنگ انجام واکنش تندتر است و واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.

انواع واکنش‌ها و سرعت آن‌ها



۱- آهنگ واکنش انفجار بسیار سریع است و در آن از مقدار کمی از ماده منفجره به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

۲- افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات و تشکیل رسوب سفید نقره کلرید جز واکنش‌های سریع است.

۳- از واکنش با آهنگ کند می‌توان زنگ زدگی اشیای آهنی را در هوای مرطوب نام برد که زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.

۴- تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

شیمی‌دان‌ها آهنگ واکنش را در گستره معینی از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند.

برای کاهش یا افزایش سرعت انجام واکنش‌ها می‌توان عواملی مانند (۱) دما، (۲) غلظت، (۳) نوع مواد

واکنش‌دهنده، (۴) کاتالیزگر (۵) سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها را تغییر داد.

واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.

بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. (عامل غلظت) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است. (اثر ماهیت ماده در سرعت انجام واکنش)

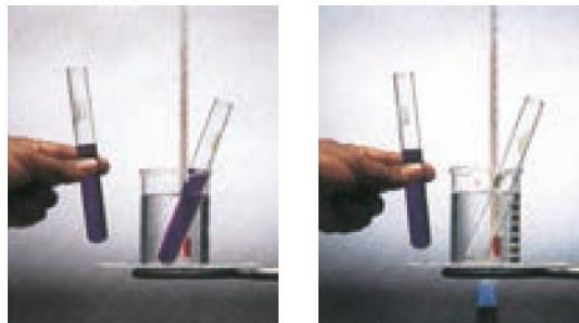
پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله سبب سوختن آن می‌شود (همراه با نور و جرقه) اما شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند. (عامل سطح تماس)

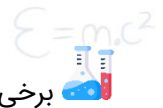


محلول بنفش پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد اما با گرم شدن محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. (اثر دما)

الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد در حالی که در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد. (اثر غلظت)

محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند ولی با افزودن دو قطره محلول پتاسیم یدید سرعت واکنش به طور چشمگیری افزایش می‌یابد. (اثر کاتالیزگر)





برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند، زیرا فاقد آنزیمی هستند که هضم آن‌ها را سریع و کامل انجام دهد. (عامل کاتالیزگر)

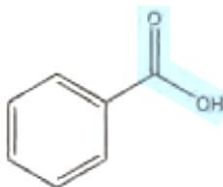
افزودنی‌ها: مواد شیمیایی مانند نگه دارنده‌ها، رنگ دهنده‌ها و طعم‌دهنده‌ها هستند که به صورت هدمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می‌شوند.

نگه دارنده‌ها، سرعت انجام واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند.

بنزوئیک اسید



۱- بنزوئیک اسید یکی از نگه دارنده‌ها است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.



۲- یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.

آشناترین عضو خانواده اسیدهای آلی، کربوکسیلیک اسیدها اتانوئیک (استیک) اسید با فرمول CH_3COOH است.

واکنش‌های شیمیایی در طبیعت، صنعت و آزمایشگاه با سرعت‌های متفاوتی انجام می‌شوند:

۱- برخی واکنش‌ها مانند گوارش، تنفس، تهیه داروها و تولید فرآورده‌های صنعتی مفید و ضروری هستند.

۲- برخی واکنش‌ها مانند: خوردگی وسایل آهنی، تولید آلاینده‌ها، زرد و پوسیده شدن کاغذ کتاب زیان بار و ناخواسته‌اند.

شیمیدان‌ها از یک سو در پی یافتن راه‌هایی برای کاهش سرعت یا توقف واکنش‌های ناخواسته‌اند و از سوی دیگر به دنبال سرعت بخشیدن به واکنش‌هایی هستند که بتوانند فرآورده‌های گوناگونی با صرفه اقتصادی تولید کنند.

سینتیک شیمیایی شاخه‌ای از علم شیمی است که به (۱) شرایط و (۲) چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و (۳) عوامل مؤثر بر سرعت آن‌ها می‌پردازد.

سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط آن ماده می‌گویند.

سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت کننده را می‌توان با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم و فشار تعیین کرد.

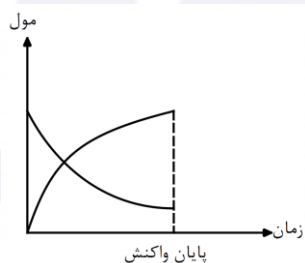
محلول مس (II) سولفات، آبی‌رنگ است.

منظور از نمودار پیشرفت واکنش، نموداری است که محور عمودی آن مول، حجم گاز یا غلظت و محور افقی آن، زمان باشد.

نکات

۱- با گذشت زمان از مقدار مواد واکنش‌دهنده کاسته و به مقدار فرآورده‌ها افزوده می‌شود.

۲- در ابتدای واکنش چون غلظت واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است، هم سرعت مصرف مواد اولیه و هم سرعت تولید فرآورده بیشتر است.



۳- با گذشت زمان شیب نمودار (متناسب با سرعت) کاهش می‌یابد.

۴- در زمان مشخصی غلظت مواد اولیه و فرآورده به میزان ثابتی می‌رسد که زمان پایان واکنش است.

۵- میزان تغییرات غلظت مواد اولیه و فرآورده متناسب با ضرایب مولی آن‌ها در معادله موازنه شده است.

۶- در واکنش کامل، غلظت یک یا چند واکنش‌دهنده به صفر می‌رسد.

۷- غلظت یک ماده جامد و مایع در طول انجام واکنش ثابت است.

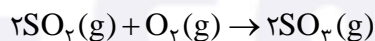
۸- برای گزارش سرعت مواد جامد و مایع می‌توان از تغییرات تعداد مول‌ها، سرعت را گزارش کرد.

۹- هر چه سرعت انجام واکنش بیشتر باشد، زمان انجام واکنش کوتاه‌تر خواهد بود.

نکات

- ۱۰- بازدارنده‌ها زمان انجام واکنش‌های مضر را افزایش می‌دهند.
- ۱۱- کاتالیزورها زمان انجام واکنش را کوتاه‌تر می‌کنند.
- ۱۲- با گذشت زمان در بازه‌های زمانی مساوی، میزان تغییرات مول واکنش‌دهنده و فرآورده کاهش می‌یابد.
- ۱۳- سرعت واکنش برابر با سرعت هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها یا فرآورده‌ها تقسیم بر ضرایبشان در معادله موازنه شده است.
- ۱۴- برای محاسبه سرعت متوسط واکنش زمانی که سرعت را در بازه‌های زمانی متفاوت داده باشند، از تقسیم کردن مجموع تغییرات تعداد مول‌ها در بازه زمانی داده شده، سرعت متوسط واکنش را به دست می‌آوریم.
- ۱۵- برای شرکت‌کننده‌ها در فاز گاز و محلول می‌توان سرعت تولید یا مصرف را افزون بر یکای مول بر زمان، با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد.

گوگرد تری اکسید یکی از آلاینده‌هایی که سبب تولید باران اسیدی می‌شود، از واکنش زیر تولید می‌شود:

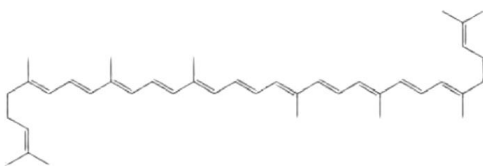


برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون نقش بازدارندگی مؤثری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند.

رژیم‌غذایی ترکیبات آلی سیر نشده‌ای هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.

۱- لیکوپین یک ترکیب آلی سیر نشده هست که در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

۲- در ساختار لیکوپین ۱۱ پیوند دوگانه وجود دارد. ($\text{C}_{40}\text{H}_{56}$)



مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب خواهد شد که رادیکال‌ها به دام بیفتند و با کاهش مقدار آن‌ها، از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود.

رادیکال گونه پر انرژی و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد، در واقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت تایی پیروی نمی‌کنند، بدیهی است که رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.

رد پا، اصطلاحی است که می‌تواند بیانگر میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی کره زمین و هواکره باشد؛ هر چه این ردپای ایجاد شده سنگین‌تر باشد، اثر آن ماندگارتر خواهد بود و زمان لازم برای تعدیل به وسیله پدیده طبیعی طولانی‌تر خواهد بود.

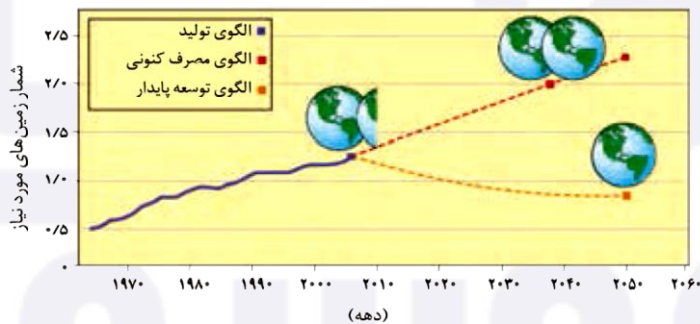
ردپای غذا دو چهره پنهان و آشکار دارد:

(۱) چهره آشکار آن نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰ درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود، مصرف نشده و به زباله تبدیل شده و یا از بین می‌رود.

(۲) چهره پنهان این ردپا شامل همه منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند. (نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فرآوری ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته‌بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی و زمین‌های بایر جز این منابع هستند.)

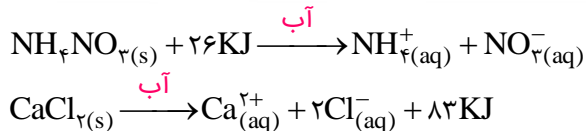
چهره پنهان دیگر این ردپا تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید است که سهم تولید این گاز در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

نمودار داده شده مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا را نشان می‌دهد.



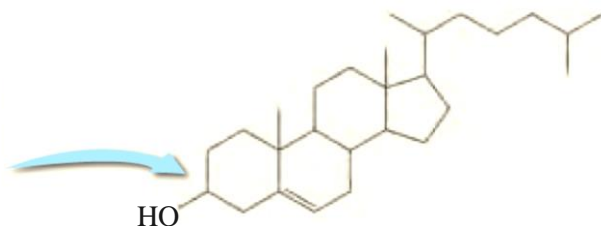
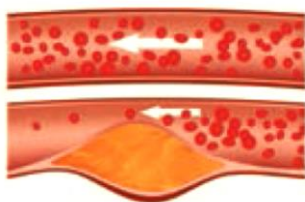
در الگوی توسعه پایدار، همواره باید هم در الگوی مصرف و هم الگوی تولید بازنگری شود.

انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب گرماگیر و انحلال کلسیم کلرید (CaCl_2) در آب، گرماده است.



چربی ذخیره شده در کوهان شتر دارای فرمول ($\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$) است.

کلسترول



۱- کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگها رسوب می‌کند.

۲- فرمول کلسترول $C_{27}H_{46}O$ است که دارای یک پیوند دوگانه و یک عامل هیدروکسیل است.

۳- کلسترول یک الکل سیر نشده است.

فرازش (تصعید): فرآیند تبدیل حالت ماده از جامد به حالت گاز است.

ارزش غذایی مقدار انرژی آزاد شده برحسب کیلوکالری در ازای مصرف ۱۰۰ گرم ماده غذایی است. به عنوان مثال سیب دارای ارزش غذایی ۲۴۱ کیلوکالری است یعنی در ازای مصرف ۱۰۰ گرم از سیب ۲۴۱ کیلوکالری انرژی آزاد می‌شود.

$$E = mc^2$$

مازیار
موسوی



فصل سوم: پوشاک نیازی پایان ناپذیر



بدن جانوران با پوشش‌هایی مانند پشم، پر و فلس پوشیده شده است.

انسان با بهره‌مندی از هوش و تجربه‌های برگرفته از طبیعت توانست نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کند.

نوع پوشاک در هر قوم نشان دهنده توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری، دانش، فناوری و نیز آداب و رسوم آن قوم است.

انواع تازه‌ای از پوشاک تولید شده توسط انسان می‌تواند از بدن در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، سموم، بخارهای سمی و غلیظ پرتوها، آلودگی‌های عفونی، آتش و گلوله محافظت کند.

از پوشاک محافظت‌کننده می‌توان: لباس غواصی، لباس فضانوردی و لباس آتش‌نشانی را نام برد.

انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم و پنبه تهیه می‌کرد.

با رشد جمعیت جهان مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافته به طوری که روش‌های سنتی تولید پوشاک دیگر جوابگو نیست.

با افزایش میزان نیاز به لباس، صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی پدیدار شد.

موفقیت صنعت پوشاک در گرو تأمین الیاف مورد نیاز است.

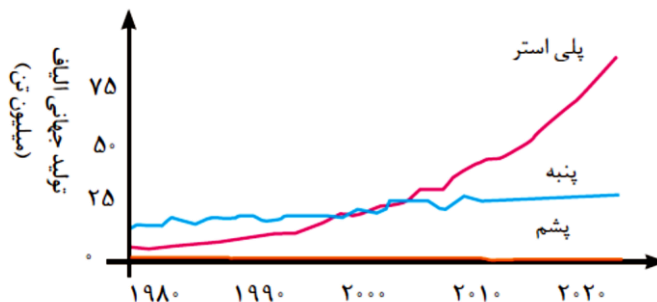
الیاف تهیه شده از منابع طبیعی پاسخگوی نیاز صنایع نساجی و جامعه نبوده و شیمیدان‌ها با استفاده از طلای سیاه (نفت) الیافی جدید تولید کردند.

انواع گوناگونی از الیاف ساختگی بر پایه نفت، شناسایی و تولید شده که جایگزین الیاف طبیعی شده و امروزه بخش عمده پوشاک را تشکیل می‌دهد.

روند تولید پوشاک:

پارچه آماده استفاده → فرآوری → پارچه خام → بافندگی → نخ → ریسندگی → الیاف

در سال‌های اخیر روند تولید الیاف پلی استری (الیاف ساختگی) در جهان رشد چشمگیری داشته است.



الیاف ساختگی، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند و از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شود.

اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر و نایلون به کار می‌رود. از الیاف ساختگی علاوه بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده‌ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نچسب، یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش و پرده استفاده می‌شود.

پنبه

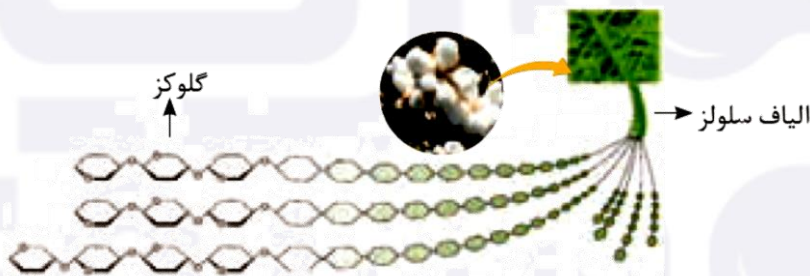


۱- پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد.

۲- حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

۳- از پنبه علاوه بر تولید پوشاک در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل استفاده می‌شود.

۴- پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.



۵- شمار اتم‌های سازنده هر مولکول سلولز بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول بزرگ است.

۶- واحدهای سازنده سلولز (گلوکز) از اتم اکسیژن به هم متصل شده‌اند.

۷- در واحدهای سازنده سلولز (حلقه‌های شش ضلعی) یکی از اتم‌های تشکیل دهنده حلقه اکسیژن است.

درشت مولکول: مولکول‌هایی که از کنار هم قرار گرفتن تعداد زیادی اتم تشکیل شده است.

پلیمر (بسیار): درشت مولکول‌هایی که از اتصال تعداد زیادی مولکول‌های کوچک‌تر درست شده‌اند.

مونومر (تک پار): به هریک از مولکول‌های کوچک سازنده پلیمر (بسیار) مونومر می‌گویند.

پلی اتن، نشاسته گندم و سلولز پلیمر هستند.

تفاوت و شباهت‌های درشت مولکول و پلیمر



۱- شباهت: هر دو از تعداد بسیار زیادی اتم تشکیل شده‌اند و جرم مولی بزرگی دارند و اندازه آن‌ها نیز درشت است.

۲- تفاوت: در پلیمر می‌توان واحدهای سازنده کوچک یا همان مونومر را مشخص کرد که با تکرار این واحدها پلیمر تشکیل شده ولی در درشت مولکول واحد تکرارشونده وجود ندارد.

ماده مولکولی ترکیبی است که ذره‌های سازنده آن مولکول‌ها هستند.

در مولکول‌های کوچک، متوسط، شمار اتم‌های سازنده آن‌ها کم بوده، در نتیجه جرم مولی آن‌ها کم تا متوسط است.

مولکول سازنده سلولز، نشاسته و پروتئین موجود در پشم و ابریشم بسیار بزرگ است به طوری که تعداد اتم‌های آن‌ها به ده‌ها هزار می‌رسد؛ از این رو به درشت مولکول‌ها معروف هستند.

توجه

هر پلیمری حتماً درشت مولکول هست ولی هر درشت مولکولی حتماً پلیمر نیست.



پلی اتن، نایلون و تفلون در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند؛ این مواد از واکنش پلیمری شدن (بسیارش) تهیه می‌شوند.

پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول‌های کوچک در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید می‌کنند.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که جرم مولی این فرآورده‌ها اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.

هرگاه گاز اتن (سیرننده) را در فشار بالا گرما دهیم؛ جامد سفید رنگی به نام پلی اتن به دست می‌آید که یک ترکیب سیر شده است.

توجه

تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای

برای شمارش مونومرها ارائه نشده است.



نام و کاربرد چند پلیمر

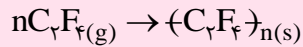
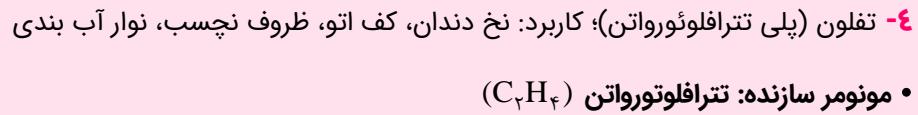
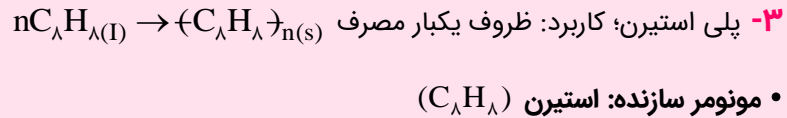


۱- پلی‌سیانواتن: کاربرد: پتو $nC_3H_3N(g) \rightarrow (C_3H_3N)_n(s)$

• مونومر سازنده: سیانواتن (C_3H_3N)

۲- پلی پروپین: کاربرد: سرنگ $nC_3H_6(g) \rightarrow (C_3H_6)_n(s)$

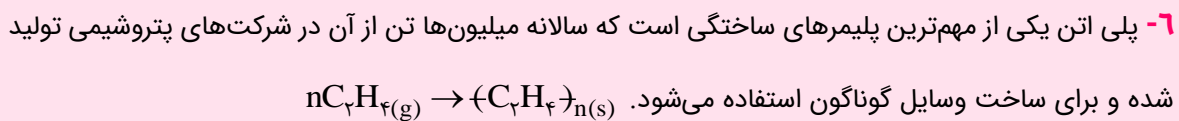
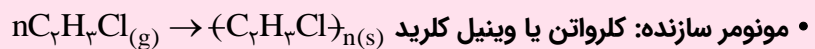
• مونومر سازنده: پروپین (C_3H_6)



تفلون نام تجاری پلیمری است که کشف اتفاقی آن پلانکت را به شهرت و ثروت رساند.

- تفلون (۱) نقطه ذوب بالایی دارد، (۲) در برابر گرما مقاوم است. (۳) از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد، (۴) در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نچسب است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر است.

۵- پلی وینیل کلرید؛ کاربرد: کیسه خون

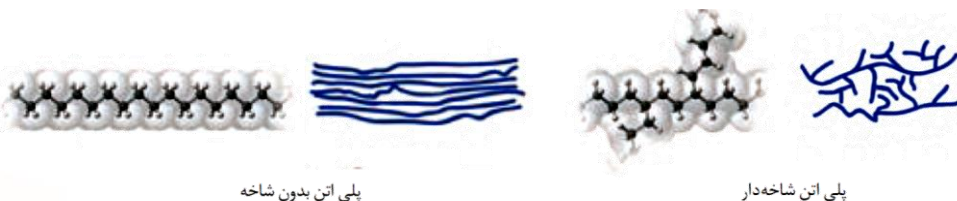


- اتن در شرایط گوناگون با انجام واکنش پلیمری شدن، فرآورده‌هایی با ساختار متفاوت پدید می‌آورد.
- الف)** پلی اتن سبک: نوعی پلی اتن که چگالی کمتری داشته و شفاف است، در مولکول‌های اتن از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای شاخه‌دار تولید می‌شود.
- ب)** پلی اتن سنگین: مولکول‌های اتن در شرایط معین پشت سر هم به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد می‌شود که این نوع پلیمر چگالی بیشتری داشته و کدر است.

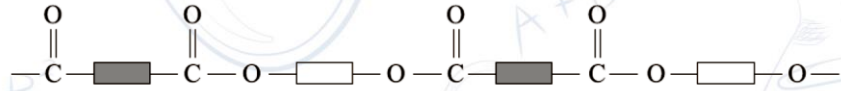
توجه



- ۱- چگالی پلی اتن سبک و سنگین از آب کم‌تر است و هر دو نوع پلیمر روی آب شناور می‌شوند.
- ۲- نیروهای جاذبه بین مولکولی از نوع وان دروالس است که در پلی اتن سنگین به دلیل وجود نداشتن شاخه فرعی مولکول راحت‌تر به هم نزدیک شده و نیروی جاذبه بیشتر و در نتیجه استحکام پلی اتن سنگین از سبک بیش‌تر است.



پلی استرها دسته‌ای از پلیمرها هستند که از اتم‌های C, H و O تشکیل شده‌اند.



از پلی استرها می‌توان الیاف، نخ و در نهایت پارچه‌های پلی استری تهیه کرد.

استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، عطرها، بو و طعم میوه‌ها هستند.

الکل‌ها ترکیباتی هستند که در ساختار آن‌ها یک یا چند گروه هیدروکسیل با پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است.

الکل‌های یک عاملی و سیر شده را می‌توان با فرمول ROH نشان داد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی است.

کربوکسیلیک اسیدها دسته‌ای دیگر از ترکیبات آلی هستند که گروه عاملی COOH دارند و ترش مزه هستند.

مزه ترش میوه‌هایی مانند: ریواس، انگور، لیموترش، کیوی و گوجه‌سبز ناشی از مولکول‌های کربوکسیلیک اسیدها است.

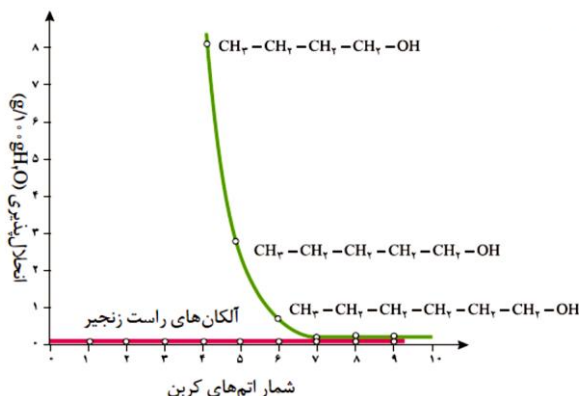
متانوئیک (فورمیک) اسید، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.

اتانوئیک اسید (استیک اسید) یک اسید دو کربنه است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.

در متانول، اتانول و ۱- پروپانول به دلیل تشکیل نیروهای جاذبه بین مولکول‌های آب و الکل (ها) از نوع پیوند هیدروژنی، این سه الکل به هر نسبتی در آب حل شده و از این رو نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن‌ها در آب تهیه کرد.

با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی وان دروالس بر هیدروژنی غلبه کرده و ویژگی ناطبی الکل افزایش می‌یابد.

بوتانول و پنتانول محلول هستند.
هگزانول، هپتانول، اکتانول کم محلول هستند.
الکل با ۹ اتم کربن و بیشتر نیز نامحلول است.



در بین الکل‌های راست زنجیر با افزایش تعداد اتم‌های کربن، میزان حلالیت کمتر می‌شود.

توجه

- توجه ۱. اختلاف انحلال‌پذیری بوتانول و پنتانول بیشتر از اختلاف انحلال‌پذیری پنتانول و هگزانول است.
توجه ۲. اختلاف انحلال‌پذیری متانول و متان بیشتر از اختلاف انحلال‌پذیری بوتانول و بوتان است.

در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و وان‌دروالسی وجود دارد.

- ۱- در الکل‌های کوچک و تا ۵ اتم کربن بخش قطبی در بخش ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.
۲- نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا ۵ اتم کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می‌شوند.
۳- با افزایش تعداد اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و به همین دلیل الکل‌های بزرگ‌تر در آب حل نمی‌شوند، بلکه در چربی حل می‌شوند.
۴- هر چه تعداد اتم‌های کربن الکل بیشتر باشد، ویژگی چربی دوستی و آب‌گریزی الکل‌ها افزایش می‌یابد.

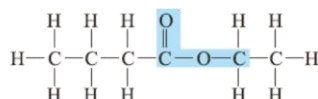
استرها

- ۱- یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی اسیدها و الکل‌ها، واکنش میان آن‌هاست.
۲- الکل‌ها و اسیدها در شرایط مناسب با هم واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب به استر تبدیل می‌شوند.
۳- کاتالیزگر به کار رفته در واکنش استری شدن سولفوریک اسید (H_2SO_4) است.
۴- در واکنش استری شدن، OH از مولکول اسید و H از مولکول الکل جدا می‌شود.
۵- در واکنش استری شدن ضریب مولی مواد اولیه و فرآورده با هم برابر و مساوی با ۱ است.

فرمول و نام چند استر

آناناس: اتیل بوتانوات	انگور: اتیل هپتانوات	سیب: متیل بوتانوات	موز: پنتیل اتانوات
-----------------------	----------------------	--------------------	--------------------

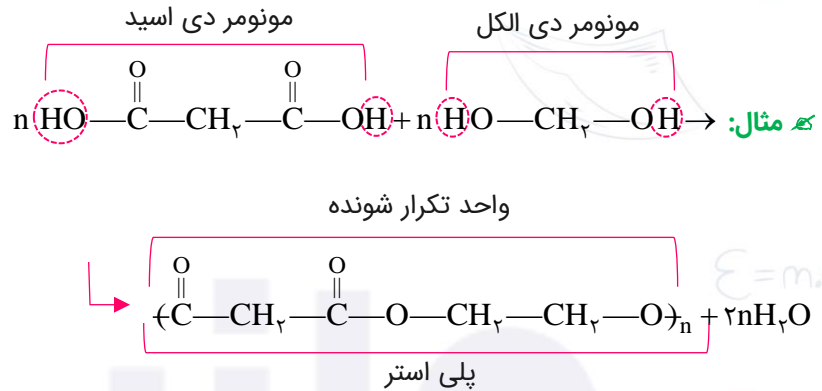
فرمول ساختاری آناناس در زیر نشان داده شده است که از آن برای تولید شوینده با بوی آناناس می‌توان استفاده کرد.



از واکنش یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی با یک الکل دو عاملی در شرایط مناسب (حرارت) می‌توان یک پلی‌استر تولید کرد.

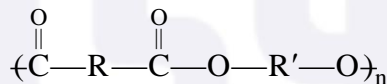
با استفاده از اسیدها و الکل‌های دو عاملی می‌توان پلی‌استرهایی با ساختار متفاوت و گوناگون تهیه کرد پلیمرهایی که به دلیل داشتن خواص معین و منحصر به فرد کاربردهای ویژه‌ای دارند.

پلی‌استرها دسته‌ای از پلیمرها هستند که از پلیمر شدن کربوکسیلیک اسیدهای دو عاملی با الکل‌های دو عاملی پدید می‌آیند.



توجه

ساختار پلی‌استر حاصل از پلیمر شدن اسید $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ با الکل $\text{HO}-\text{R}'-\text{OH}$ را می‌توان به صورت زیر نشان داد:



آمیدها و پلی‌آمیدها

عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید.

متیل آمین (CH_3NH_2) ساده‌ترین آمین است که در مولکول آمونیاک به جای یک اتم هیدروژن، گروه متیل (CH_3) قرار گرفته است.

بوی ماهی ناشی از وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر در آن است.

پلیمرهای شناخته شده در مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلیمرهای طبیعی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های کربن، هیدروژن اکسیژن و نیتروژن وجود دارد.

پلی‌آمیدها دارای گروه عاملی آمید هستند که در طول زنجیر کربنی تکرار شده است.

پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین‌ها با دی اسیدها تولید می‌کنند.

کولار



۱- کولار یکی از معروف‌ترین پلی آمیدها است.

۲- کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

۳- از کولار در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود.

۴- پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

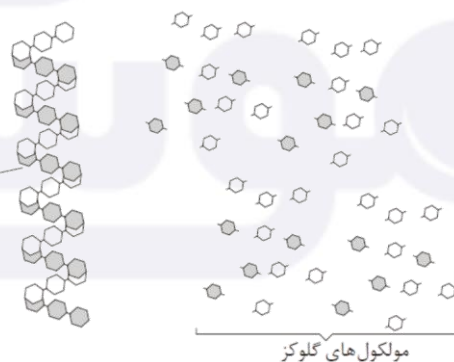
در پلیمرها همواره واحدهای تکرارشونده با مونومرهای سازنده پلیمر یکسان نیست مانند پلی‌استرها و پلی آمیدها.

نشاسته پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

شیمیدان‌ها بر اساس یافته‌های تجربی دریافته‌اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر و یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می‌شوند و مزه شیرین ایجاد می‌کنند.

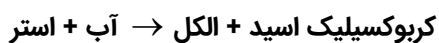


مولکول نشاسته



گوارش نشاسته از دهان آغاز می‌شود و شامل واکنش شیمیایی تجزیه آن است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

استرها در شرایط مناسب (سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر) با آب واکنش داده و به الکل و اسید سازنده تبدیل می‌شوند که این واکنش به آب کافت استرها معروف است.



مولکول سازنده پلیمر تشکیل دهنده لباس با مولکول‌های موجود در محیط پیرامون واکنش داده و برخی از پیوندهای موجود در ساختار آن‌ها مانند پیوند استری یا آمیدی شکسته می‌شود.

هر چه آهنگ شکستن این پیوندها سریع‌تر باشد، فرآیند پوسیده شدن پارچه سریع‌تر رخ می‌دهد.

در شرایط گرم و مرطوب شکسته شدن پیوندهای موجود در مولکول‌های پارچه سریع‌تر بوده و لباس نخی زودتر پوسیده می‌شوند.

استفاده بی‌رویه از شوینده به دلیل وجود اسیدها و بازهای موجود در شوینده‌ها سبب افزایش سرعت آب کافت و پوسیده شدن سریع‌تر لباس می‌شوند.

اگر لباس‌ها به مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار گیرند؛ به دلیل آب کافت استر و تشکیل اسید و الکل سازنده استر بوی بدی حاصل می‌شود.

توجه

استفاده مستقیم از سفیدکننده با غلظت بالا سبب سرعت بیشتر واکنش شده و رنگ لباس تغییر بیشتری پیدا می‌کند.

مواد زیست‌تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان و آب تبدیل می‌شوند.

پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

در مقایسه زمان ماندگاری پلیمرها در طبیعت می‌توان تقسیم‌بندی زیر را انجام داد:

۱- پلیمرهای موجود در طبیعت مانند: نشاسته و سلولز؛ سریع تجزیه می‌شوند.

۲- به طور کلی پلیمرهای تشکیل شده از آمیدها و استرها (پلی‌آمید و پلی‌استر) مانند کولار، بسیار کند تجزیه می‌شوند. آهنگ تجزیه آن‌ها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

۳- پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده مانند: پلی‌اتن و تفلون در طبیعت تجزیه نمی‌شوند، در واقع پلیمر ماندگار هستند. علت پایداری این دسته از پلیمرها این است که ساختاری شبیه به آلکانها دارند و سیر شده هستند.

بازیافت یکی از راهکارهای عملی است که به حفظ و بهره‌برداری بهینه از منابع منجر خواهد شد.

به منظور آسان‌سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده‌های حاصل از بازیافت برای هر پلیمر نشانه‌ای در نظر گرفته‌اند که بر روی کالاها حک می‌شود.

جایگزینی پلیمرهای ساختگی بر پایه نفتی با پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر راهکار دیگری است که مورد توجه قرار گرفته است.

پلیمر سبز دسته‌ای از پلیمرها هستند که توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه شده و پس از رها شدن در طبیعت پس از چند ماه به مولکول‌های ساده‌تر مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

پلیمرهایی که در طبیعت تجزیه می‌شوند، به پلیمرهای دوستدار محیط زیست یا پلیمرهای سبز معروف هستند. پلیمرهای سبز از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شوند.

در ابتدا نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس با استفاده از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی‌لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

پلی لاکتیک اسید → لاکتیک اسید → نشاسته، سیبزمینی، ذرت و نیشکر

شیرترش شده دارای لاکتیک اسید است.

از پلی لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یک بار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و کیسه پلاستیکی تولید شده و کاربرد آن‌ها رو به گسترش است.

پلاستیک‌های تهیه شده از پلی لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند، به همین دلیل ردپای کوچک‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

$$E = mc^2$$

مازیار
موسوی






- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)