

دارد و به چه میزانی قابل استخراج است؟ روش‌های استخراج و تهیه یک عنصر چیست؟ استخراج یک ماده شیمیایی چه آثاری روی محیط زیست برجای می‌گذارد؟ آیا مصرف مواد به صورت خام مقرون به صرفه است یا فراوری شده؟ بهره‌برداری از هدایای زمینی بر چرخه‌های طبیعی چه اثری دارد؟ شیوه‌های حفظ و نگهداری این منابع ارزشمند برای آیندگان چیست؟ علم شیمی و شیمی‌دان‌ها چه نقشی در استفاده از این منابع مبتنی بر توسعه پایدار دارند؟ شیمی‌دان‌ها برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، در پی کشف الگوها و روندهای موجود در رفتار مواد و عناصرها هستند.

● 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 کنند و توضیح دهند. متدلیف یکی از آنها است که جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عناصرها

شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آنها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همه این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد. علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره‌ای عناصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عناصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عناصرها را آشکار نمایند. در شیمی دهم آموختید که عناصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی (Z)، چیده شده‌اند. در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آنها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است. همچنین دریافتید تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که عناصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز^۱ جای داد. با برخی رفتار فلزها آشنا هستید (شکل ۳). با بررسی این رفتارها می‌توان ضمن دسته‌بندی عناصرها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد. اکنون برای یافتن برخی از این موارد فعالیت‌های صفحه بعد را انجام دهید.

دارد و به چه میزانی قابل استخراج است؟ روش‌های استخراج و تهیه یک عنصر چیست؟ استخراج یک ماده شیمیایی چه آثاری روی محیط زیست برجای می‌گذارد؟ آیا مصرف مواد به صورت خام مقرون به صرفه است یا فراوری شده؟ بهره‌برداری از هدایای زمینی بر چرخه‌های طبیعی چه اثری دارد؟ شیوه‌های حفظ و نگهداری این منابع ارزشمند برای آیندگان چیست؟ علم شیمی و شیمی‌دان‌ها چه نقشی در استفاده از این منابع مبتنی بر توسعه پایدار دارند؟ شیمی‌دان‌ها برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، در پی کشف الگوها و روندهای موجود در رفتار مواد و عناصرها هستند.

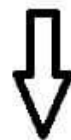
الگوها و روندها در رفتار مواد و عناصرها

شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آنها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همه این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد. علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره‌ای عناصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عناصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عناصرها را آشکار نمایند. در شیمی ۱ آموختید که عناصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی (Z)، چیده شده‌اند. در این جدول، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است. همچنین دریافتید تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که عناصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز^۱ جای داد. با برخی رفتار فلزها آشنا هستید (شکل ۳). با بررسی این رفتارها می‌توان ضمن دسته‌بندی عناصرها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد. اکنون برای یافتن برخی از این موارد فعالیت‌های صفحه بعد را انجام دهید.

● 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 کنند و توضیح دهند. متدلیف یکی از آنها است که جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.

اضافه شدن این بند



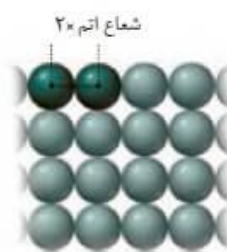
● هلیوم با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عناصرها جای دارد، اما عنصری از دسته s است و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

۱. Semimetal (Metalloide)

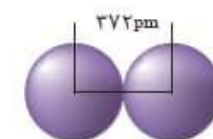
۱. Semimetal (Metalloide)

آیا می دانید

شعاع همة اتم‌ها با روش گفته شده قابل اندازه‌گیری نیست. شعاع دسته دیگری از اتم‌ها به روش زیر اندازه‌گیری می‌شود.



شعاع اتم «۲»
برای نمونه شعاع اتم سدیم برابر با ۱۸۶ پیکومتر (pm) است.



چاپ 97

تولیدنور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به جایگاه عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (فلزهای قلیایی^۱) در جدول دوره‌ای، پیش‌بینی کنید در واکنش با گاز کلر، اتم‌های کدام یک آسان‌تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟
۲- تصویر زیر واکنش این فلزها با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد. آیا داده‌های این تصویر پیش‌بینی شما را تأیید می‌کند؟ (راهنمایی: هرچه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد).



۳- به نظر شما آیا جمله «هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد» درست است؟ چرا؟

۴- جدول زیر را کامل کنید و توضیح دهید بین شمار لایه‌های الکترونی با شعاع اتم چه رابطه‌ای وجود دارد.

تغییر اعداد 2 جدول

نماد شیمیایی عنصر	${}_{11}\text{Li}$	${}_{19}\text{K}$	${}_{11}\text{Na}$
آرایش الکترونی فشرده			
نماد آخرین زیرلایه			
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم			
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۲۳۱	۱۸۶

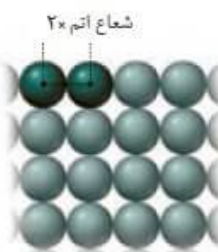
۵- با توجه به جدول زیر، پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از فلزهای گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی^۲) جدول دوره‌ای در واکنش با نافلزها، آسان‌تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود. چرا؟

نام و نماد شیمیایی فلز	(مگنیزیم) Mg	(کلسیم) Ca	(استرانسیم) Sr
شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵

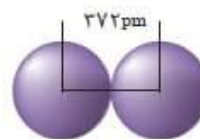
۱- Alkaline Metals
۲- Alkaline Earth Metals

آیا می دانید

شعاع همة اتم‌ها با روش گفته شده قابل اندازه‌گیری نیست. شعاع دسته دیگری از اتم‌ها به روش زیر اندازه‌گیری می‌شود.



شعاع اتم «۲»
برای نمونه شعاع اتم سدیم برابر با ۱۸۶ پیکومتر (pm) است.



چاپ 98

تولیدنور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به جایگاه عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (فلزهای قلیایی^۱) در جدول دوره‌ای، پیش‌بینی کنید در واکنش با گاز کلر، اتم‌های کدام یک آسان‌تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟
۲- تصویر زیر واکنش این فلزها با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد. آیا داده‌های این تصویر پیش‌بینی شما را تأیید می‌کند؟ (راهنمایی: هرچه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد).



۳- به نظر شما آیا جمله «هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد» درست است؟ چرا؟

۴- جدول زیر را کامل کنید و توضیح دهید بین شمار لایه‌های الکترونی با شعاع اتم چه رابطه‌ای وجود دارد.

نماد شیمیایی عنصر	${}_{3}\text{Li}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_{19}\text{K}$
آرایش الکترونی فشرده			
نماد آخرین زیرلایه			
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم			
شعاع اتمی (pm)	۱۳۴	۱۵۴	۱۹۶

۵- با توجه به جدول زیر، پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از فلزهای گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی^۲) جدول دوره‌ای در واکنش با نافلزها، آسان‌تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود. چرا؟

نام و نماد شیمیایی فلز	(مگنیزیم) Mg	(کلسیم) Ca	(استرانسیم) Sr
شعاع اتمی (pm)	۱۳۰	۱۷۴	۱۹۲

۱- Alkaline Metals
۲- Alkaline Earth Metals

پسماند سرائه سالانه فولاد
۴۰ کیلوگرم است.

از بازگردانی هفت قطعی فولادی
آنقدر انرژی ذخیره می شود که
می توان یک لامپ ۶۰ وات را در
حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت



پ) درباره شکل بالا گفت و گو و مشخص کنید
کدام عبارت ها درست و کدام ها نادرست اند؟ چرا؟
- بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:
● ردپای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.
● سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود.
● گونه های زیستی بیشتری را از بین می برد.
● به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

چاپ 97

در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن، تقریباً
۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰
کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده
می شود.

در استخراج فلز تنها درصد کمی از
سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.



پسماند سرائه سالانه فولاد
۴۰ کیلوگرم است.

از بازگردانی هفت قطعی فولادی
آنقدر انرژی ذخیره می شود که
می توان یک لامپ ۶۰ وات را در
حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت



چاپ 98



پ) درباره شکل بالا گفت و گو و مشخص کنید
کدام عبارت ها درست و کدام ها نادرست اند؟ چرا؟
- بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:
● ردپای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.
● سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود.
● گونه های زیستی بیشتری را از بین می برد.
● به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

نفت، هدیه ای شگفت انگیز

در اواخر سده ۱۸ میلادی شیمی دان ها با ماده ای روبه رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود؛ ماده ای که بعدها **نفت خام** نامیده شد. این ماده یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود (شکل ۱۲).

شیمی دان ها در آن زمان نمی دانستند که در این مخلوط سیاه رنگ چه موادی وجود دارد، این مواد چه خواصی دارند و هنگام انجام آزمایش و بررسی آن، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد.

دیری نپایید که برخی شیمی دان ها با بررسی نفت خام، موفق به شناسایی برخی مواد سازنده آن، ساختار و رفتار آنها شدند. این ویژگی ها و رفتارها، چنان جذاب و غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام در سراسر جهان شد. پژوهش هایی که با یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبرهای خوشی را نوید



شکل ۱۲- نفت خام مخلوطی از
هیدروکربن هاست.

انتقال به
صفحه 29



نفت، هدیه ای شگفت انگیز

در اواخر سده ۱۸ میلادی شیمی دان ها با ماده ای روبه رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود. ماده ای که بعدها نفت خام نامیده شد. این ماده یکی از سوخت های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود (شکل ۱۲).

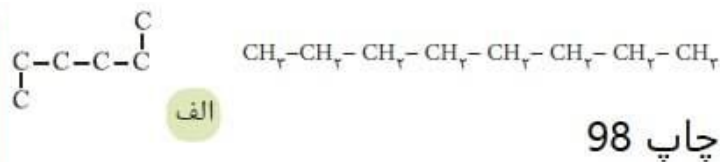
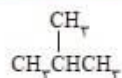
~~یکی از شیمی دانان بود. تا آن زمان فردی که قادر به استخراج نفت خام از زمین نبود، به عنوان یک فرد بیگانه و بی ارزش تلقی می شد. اما در سال ۱۸۴۵ میلادی، یک شیمی دان به نام ادوین درویش موفق شد که برای اولین بار نفت خام را از زمین استخراج کند. او این کار را با استفاده از یک دستگاه ساده انجام داد. او یک چاه عمیق را حفر کرد و در آن یک دستگاه پمپ نصب کرد. با استفاده از این دستگاه، او نفت خام را از زمین استخراج کرد. این کار باعث شد که نفت خام به یک ماده قابل استفاده تبدیل شود. در نتیجه، نفت خام به یک ماده بسیار مهم و ارزشمند تبدیل شد. امروزه نفت خام به یک ماده بسیار مهم و ارزشمند تبدیل شده است. این ماده به عنوان یک سوخت برای موتورهای احتراق داخلی استفاده می شود. همچنین، نفت خام به یک ماده بسیار مهم و ارزشمند تبدیل شده است. این ماده به عنوان یک سوخت برای موتورهای احتراق داخلی استفاده می شود. همچنین، نفت خام به یک ماده بسیار مهم و ارزشمند تبدیل شده است. این ماده به عنوان یک سوخت برای موتورهای احتراق داخلی استفاده می شود.~~

شیمی دان ها در آن زمان نمی دانستند که در این مخلوط سیاه رنگ چه موادی وجود دارد، این مواد چه خواصی دارند و هنگام انجام آزمایش و بررسی آن، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد. آنها در مورد نفت خام، موفق به شناسایی برخی مواد سازنده آن، ساختار و رفتار آنها شدند. این ویژگی ها و رفتارها، چنان جذاب و غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام در سراسر جهان شد. پژوهش هایی که با یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبرهای خوشی را نوید می کردند که هر لحظه ممکن است با اتفاق جدید یا ماده سمی و خطرناکی روبه رو شوند.



شکل ۱۲- نفت خام مخلوطی از
هیدروکربن هاست.

این پاراگراف
حذف شده
است



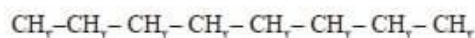
چاپ 98

این اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است

این اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است

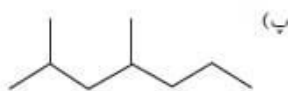
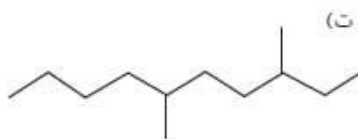
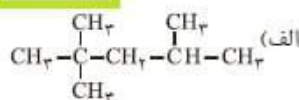
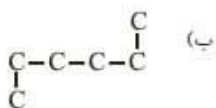
شکل ۱۸- الف) دو نمونه آلکان راست زنجیر و ب) دو نمونه آلکان شاخه دار

هر یک از ساختارهای نشان داده شده در شکل، فرمول ساختاری آلکان موردنظر را نشان می‌دهد. فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن نمایش داده می‌شود. البته در نمایشی ساده‌تر، فرمول **نقطه-خط** را به کار می‌برند. در این فرمول، پیوند بین اتم‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند اما اتم‌های کربن و هیدروژن نشان داده نمی‌شوند. برای نمونه:

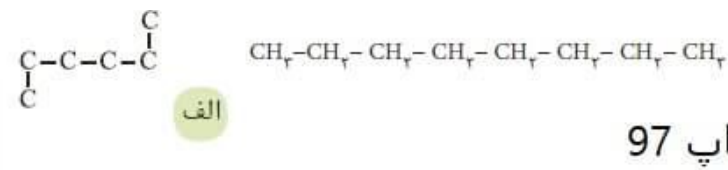
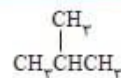


خود را بیازمایید

فرمول ساختاری **نقطه-خط** را برای هر هیدروکربن داده شده رسم کنید.



شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد. به طوری که با تغییر تعداد اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکول‌های هیدروکربن تغییر می‌یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و... تغییر می‌کنند. با انجام دادن فعالیت صفحه بعد با برخی رفتارهای هیدروکربن‌ها آشنا می‌شوید.



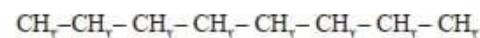
چاپ 97

این اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است

این اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است

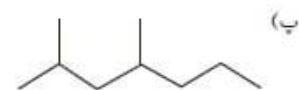
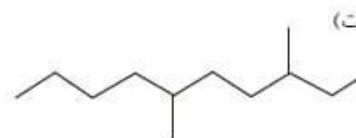
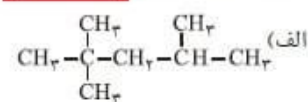
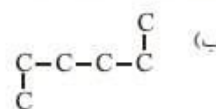
شکل ۱۸- الف) دو نمونه آلکان راست زنجیر و ب) دو نمونه آلکان شاخه دار

هر یک از ساختارهای نشان داده شده در شکل، فرمول ساختاری آلکان موردنظر را نشان می‌دهد. فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم‌های کربن و هیدروژن نمایش داده می‌شود. البته در نمایشی ساده‌تر، فرمول **نقطه-خط** را به کار می‌برند. در این روش، اتم‌های کربن را با نقطه و پیوند بین آنها را با خط تیره نشان می‌دهند اما اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند. برای نمونه:



خود را بیازمایید

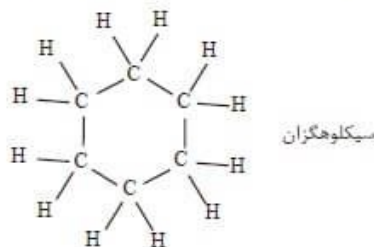
فرمول ساختاری **نقطه-خط** را برای هر هیدروکربن داده شده رسم کنید.



شمار اتم‌های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد. به طوری که با تغییر تعداد اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکول‌های هیدروکربن تغییر می‌یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و... تغییر می‌کنند. با انجام دادن فعالیت زیر با برخی رفتارهای هیدروکربن‌ها آشنا می‌شوید.

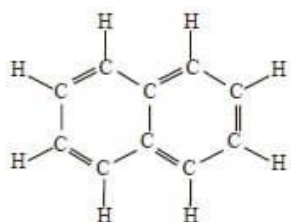
هیدروکربن‌های حلقوی^۱

ترکیب‌های آلی بسیاری شناخته شده است که در آنها اتم‌های کربن طوری به یکدیگر متصل شده‌اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده‌اند. سیکلوهگزان از آن جمله است. این نام نشان می‌دهد که این ماده، هیدروکربن سیر شده‌ای است که حلقه‌ای از شش اتم کربن دارد.

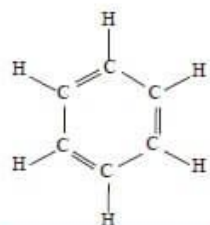


چاپ 98

بنزن، هیدروکربنی سیر نشده با فرمول ساختاری زیر، سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام **آروماتیک**^۲ است. نفتالین نیز از جمله این ترکیب‌هاست. نفتالین مدت‌ها به عنوان ضدپید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



نفتالین



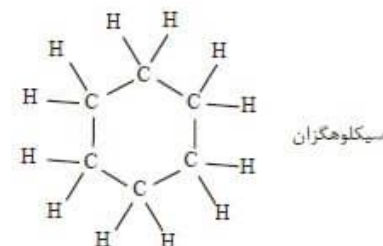
بنزن

خود را بیازمایید

الف) فرمول مولکولی هر یک از هیدروکربن‌های حلقوی بالا را بنویسید.
ب) فرمول پیوند - خط^۱ برای هر یک از آنها رسم کنید.

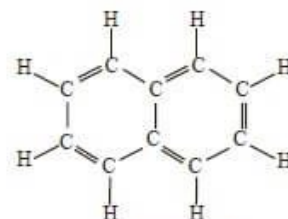
هیدروکربن‌های حلقوی^۱

ترکیب‌های آلی بسیاری شناخته شده است که در آنها اتم‌های کربن طوری به یکدیگر متصل شده‌اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده‌اند. سیکلوهگزان از آن جمله است. این نام نشان می‌دهد که این ماده، هیدروکربن سیر شده‌ای است که حلقه‌ای از شش اتم کربن دارد.

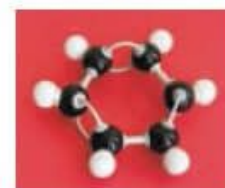
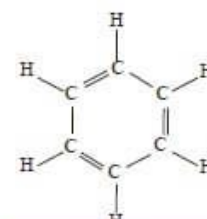


چاپ 97

بنزن، هیدروکربنی سیر نشده با فرمول ساختاری زیر، سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام **آروماتیک**^۲ است. نفتالین نیز از جمله این ترکیب‌هاست. نفتالین مدت‌ها به عنوان ضدپید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



نفتالین



بنزن

خود را بیازمایید

الف) فرمول مولکولی هر یک از هیدروکربن‌های حلقوی بالا را بنویسید.
ب) ساختار نقطه - خط^۱ هر یک از آنها را رسم کنید.

تغییر در خط آخر

● ارزش دمایی « 1°C » برابر با « 1K » است؛ از این رو، در فرایندهایی که دما تغییر می‌کند، « $\Delta\theta = \Delta T$ » خواهد بود.

چاپ 97

● روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

بند آیا می دانید اضافه شده است

اینک دما را کمیتی می‌دانید که افزون بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن خبر می‌دهد. همچنین آموختید که انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

تهیه غذای آب‌پز، تجربه تفاوت دما و گرما

آب‌پز کردن روشی ساده و مفید برای تهیه بسیاری غذاها از جمله پختن تخم‌مرغ است. درون یک ظرف فلزی مقداری آب با دمای « 25°C » بریزید سپس درون آن یک تخم‌مرغ قرار دهید. بدیهی است که با گذشت زمان تخم‌مرغ در این دما نمی‌پزد مگر آنکه ظرف را روی شعله اجاق گاز قرار داده و به آن گرما بدهید. در این شرایط به تدریج دما افزایش یافته تا اینکه تخم‌مرغ بپزد.

در این تجربه، « 25°C » تنها یک کمیت به نام دما را برای آب نشان می‌دهد. در واقع بیان دما، توصیف یک ویژگی از ماده است، در حالی که برای افزایش دما و پختن تخم‌مرغ به ظرف گرما داده شد، فرایندی که دمای آب را به « 75°C » رساند. تغییر دما در این فرایند برابر است با:

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i = 75^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = 50^{\circ}\text{C}$$

مواردی از این دست نشان می‌دهد که تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود، در واقع انجام فرایند است که می‌تواند باعث تغییر دما شود.

در این تجربه دمای ماده با جذب گرما افزایش یافته است، به دیگر سخن دادوستد گرما می‌تواند باعث تغییر دما شود. توجه کنید که گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

هنگام آشپزی نیز می‌توان به رابطه میان دما و گرما پی برد. تصور کنید ظرفی محتوی « 20°C » گرم روغن زیتون را با دمای « 25°C » در اختیار دارید. آیا برای افزایش دمای آن به « 50°C » یا « 75°C »، گرمای یکسانی نیاز است؟ پاسخ منفی به این پرسش نشان می‌دهد که برای رساندن دمای روغن به « 75°C » باید گرمای بیشتری مصرف شود.

اینک دو ظرف فلزی یکسان در دمای اتاق (« 25°C ») در نظر بگیرید که یکی محتوی « 20°C » گرم آب و دیگری محتوی « 20°C » گرم روغن زیتون است. اگر با گرما دادن، دمای هر یک را به « 75°C » برسانید و هم زمان محتویات تخم‌مرغی را به آرامی به هر یک بیفزایید با پدیده جالبی روبه رو خواهید شد (شکل ۲).

اینک دما را کمیتی می‌دانید که افزون بر میزان سردی و گرمی یک نمونه ماده، از میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن خبر می‌دهد. همچنین آموختید که انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

● ارزش دمایی « 1°C » برابر با « 1K » است؛ از این رو، در فرایندهایی که دما تغییر می‌کند، « $\Delta\theta = \Delta T$ » خواهد بود.

چاپ 98

● روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند که به دلیل تفاوت در ساختار، رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. از دیدگاه شیمیایی، در ساختار مولکول‌های روغن، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد.

آیا می‌دانید

بررسی و توصیف ماده و همچنین تغییر (فیزیکی و شیمیایی) آن یکی از مهم‌ترین قلمروهای دانش شیمی است، به طوری که پس از بررسی یک نمونه ماده، برای توصیف آن از کمیت‌هایی مانند دما (T)، حجم (V)، مول (n)، آنتالپی (H) و ... استفاده می‌شود. این درحالی است که اگر ماده در فرایندی دچار تغییر فیزیکی یا شیمیایی شود، برای توصیف فرایند از تغییر کمیت‌هایی مانند ΔT ، Δn ، ΔH و ... استفاده می‌شود. برای مثال یک مول آب در دمای اتاق با $T = 298\text{K}$ و $V = 18\text{mL}$ اما تیخیر آن با ΔT و ΔV توصیف می‌شود.

تهیه غذای آب‌پز، تجربه تفاوت دما و گرما

آب‌پز کردن روشی ساده و مفید برای تهیه بسیاری غذاها از جمله پختن تخم‌مرغ است. درون یک ظرف فلزی مقداری آب با دمای « 25°C » بریزید سپس درون آن یک تخم‌مرغ قرار دهید. بدیهی است که با گذشت زمان تخم‌مرغ در این دما نمی‌پزد مگر آنکه ظرف را روی شعله اجاق گاز قرار داده و به آن گرما بدهید. در این شرایط به تدریج دما افزایش یافته تا اینکه تخم‌مرغ بپزد.

در این تجربه، « 25°C » تنها یک کمیت به نام دما را برای آب نشان می‌دهد. در واقع بیان دما، توصیف یک ویژگی از ماده است، در حالی که برای افزایش دما و پختن تخم‌مرغ به ظرف گرما داده شد، فرایندی که دمای آب را به « 75°C » رساند. تغییر دما در این فرایند برابر است با:

$$\Delta\theta = \theta_f - \theta_i = 75^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = 50^{\circ}\text{C}$$

مواردی از این دست نشان می‌دهد که تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود، در واقع انجام فرایند است که می‌تواند باعث تغییر دما شود.

در این تجربه دمای ماده با جذب گرما افزایش یافته است، به دیگر سخن دادوستد گرما می‌تواند باعث تغییر دما شود. توجه کنید که گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

هنگام آشپزی نیز می‌توان به رابطه میان دما و گرما پی برد. تصور کنید ظرفی محتوی « 20°C » گرم روغن زیتون را با دمای « 25°C » در اختیار دارید. آیا برای افزایش دمای آن به « 50°C » یا « 75°C »، گرمای یکسانی نیاز است؟ پاسخ منفی به این پرسش نشان می‌دهد که برای رساندن دمای روغن به « 75°C » باید گرمای بیشتری مصرف شود.

اینک دو ظرف فلزی یکسان در دمای اتاق (« 25°C ») در نظر بگیرید که یکی محتوی « 20°C » گرم آب و دیگری محتوی « 20°C » گرم روغن زیتون است. اگر با گرما دادن، دمای هر یک را به « 75°C » برسانید و هم زمان محتویات تخم‌مرغی را به آرامی به هر یک بیفزایید با پدیده جالبی روبه رو خواهید شد (شکل ۲).

جدول ۱- گرمای ویژه برخی مواد خالص در 25°C و 1 atm

ماده	گرمای ویژه ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)	ماده	گرمای ویژه ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)
آب	۴۱۸۴	آلومینیم	۹۰۰
سدیم کلرید	۸۵۰	نقره	۲۳۶
اتانول	۲۴۳۰	طلا	۱۲۸
کربن دی اکسید	۸۴۰	اکسیژن	۹۲۰

نسخه ۹۷

خود را بیازمایید

۱- یک استکان چای با دمای 90°C درون اتاقی با دمای 25°C قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می کند؟ چرا؟

۲- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

گرما را می توان هم ارز با آن مقدار $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$ دانست که به دلیل تفاوت در $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$ جاری می شود.

۳- تکه ای نان و تکه ای سیب زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمای 60°C در نظر بگیرید. اگر آنها را هم زمان در محیطی با دمای 20°C قرار دهیم کدام یک زودتر با محیط هم دما می شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید.

جاری شدن انرژی گرمایی

تجربه خوردن شیر گرم در یک روز سرد زمستانی تجربه خوشایندی است، تجربه ای لذت بخش که به بدن انرژی می بخشد. اگر دمای شیر گرم در حدود 60°C باشد پس از ورود به بدن، نخست مقداری انرژی به شکل گرما از دست می دهد تا با بدن هم دما شود. شیمی دان ها برای درک

ماده	گرمای ویژه ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)	ماده	گرمای ویژه ($\text{J g}^{-1} \text{K}^{-1}$)
آب	۴۱۸۴	آلومینیم	۹۰۰
سدیم کلرید	۸۵۰	نقره	۲۳۶
اتانول	۲۴۳۰	طلا	۱۲۸
کربن دی اکسید	۸۴۰	اکسیژن	۹۲۰



نسخه ۹۸

خود را بیازمایید

۱- یک استکان چای با دمای 90°C درون اتاقی با دمای 25°C قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می کند؟ چرا؟

۲- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

گرما را می توان هم ارز با آن مقدار $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$ دانست که به دلیل تفاوت در $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دما}}$ جاری می شود.

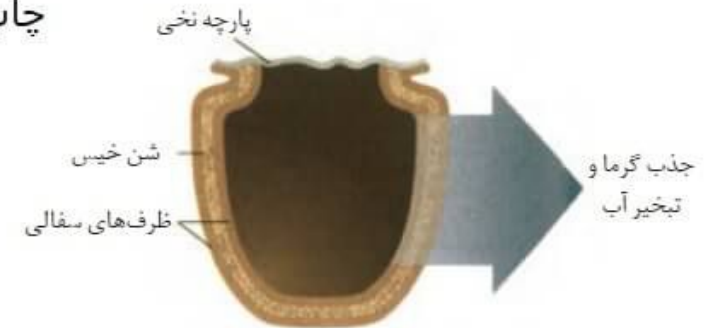
۳- تکه ای نان و تکه ای سیب زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمای 60°C در نظر بگیرید. اگر آنها را هم زمان در محیطی با دمای 20°C قرار دهیم کدام یک زودتر با محیط هم دما می شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید.

جاری شدن انرژی گرمایی

تجربه خوردن شیر گرم در یک روز سرد زمستانی تجربه خوشایندی است، تجربه ای لذت بخش که به بدن انرژی می بخشد. اگر دمای شیر گرم در حدود 60°C باشد پس از ورود به بدن، نخست مقداری انرژی به شکل گرما از دست می دهد تا با بدن هم دما شود. شیمی دان ها برای درک

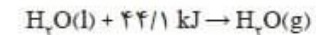
به انرژی الکتریکی، غذا را خنک و برای مدت طولانی تری نگه می دارد (شکل ۵).

چاپ 97



شکل ۵ ساختار یخچال صحرایی

مطابق شکل، او برای ساخت این دستگاه، دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) را درون یکدیگر قرار داد و فضای میان آنها را با شن خیس پر کرد. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می دهد. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می شود، معادله انجام این فرایند به صورت زیر است:



این معادله نشان می دهد که برای تبخیر یک مول آب به ۴۴/۱ کیلوژول گرما نیاز است. جذب گرما در این فرایند باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می کند؛ شرایطی که برای سالم نگهداشتن غذا به مدت طولانی تر مناسب است.

~~این دستگاه را می توان به سرعت در محیط های مختلف استفاده کرد. به عنوان مثال، در مناطق گرم و خشک، می توان از این دستگاه برای خنک کردن آب و نگهداری مواد غذایی استفاده کرد. همچنین، می توان از این دستگاه برای خنک کردن اتاق خواب استفاده کرد.~~

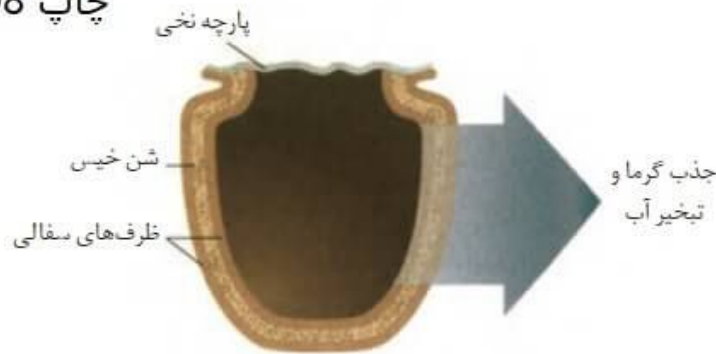
این بند حذف شود

آنتالپی ۱، همان محتوای انرژی است

هر نمونه ماده شامل مجموعه ای از شمار بسیار زیادی ذره های سازنده است. این ذره ها افزون بر جنبش های نامنظم، با یکدیگر برهم کنش نیز دارند. در واقع، ذره های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند. می دانید که یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می شود، به طوری که ۲۰۰ گرم آب در دما و فشار اتاق را می توان یک نمونه ماده دانست. اینک ظرفی را در نظر بگیرید که محتوی این نمونه

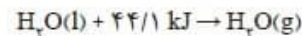
نگه می دارد (شکل ۵).

چاپ 98



شکل ۵ ساختار یخچال صحرایی

مطابق شکل ۵، او برای ساخت این دستگاه، دو ظرف سفالی (ساخته شده از خاک رس) را درون یکدیگر قرار داد و فضای میان آنها را با شن خیس پر کرد. درپوش این مجموعه، پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می دهد. آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می شود، معادله انجام این فرایند به صورت زیر است:



این معادله نشان می دهد که برای تبخیر یک مول آب به ۴۴/۱ کیلوژول گرما نیاز است. جذب گرما در این فرایند باعث افت دما شده و فضای درونی دستگاه همراه با محتویات آن را خنک می کند؛ شرایطی که برای سالم نگهداشتن غذا به مدت طولانی تر مناسب است.

آنتالپی ۱، همان محتوای انرژی است

هر نمونه ماده شامل مجموعه ای از شمار بسیار زیادی ذره های سازنده است. این ذره ها افزون بر جنبش های نامنظم، با یکدیگر برهم کنش نیز دارند. در واقع، ذره های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل نیز هستند. می دانید که یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می شود، به طوری که ۲۰۰ گرم آب در دما و فشار اتاق را می توان یک نمونه ماده دانست. اینک ظرفی را در نظر بگیرید که محتوی این نمونه ماده باشد، چنین مجموعه ای یک سامانه به شمار می رود.



آیا تاکنون آبی گوارا و خنک از کوزه نوشیده اید؟ کوزه، ظرفی سفالی است که ایرانیان از گذشته های دور برای نگهداری آب آشامیدنی از آن استفاده می کردند. این سفالینه نیز از خاک رس تهیه می شود و در بدنه خود روزنه های بسیار ریزی دارد. هنگامی که کوزه حاوی آب باشد، آب به آسانی به دیواره آن نفوذ کرده تا جایی که حتی سطح بیرونی آن را نیز نمناک می کند. در این شرایط، به تدریج آب از سطح بیرونی کوزه تبخیر شده و گرمای لازم برای این فرایند از محتویات کوزه تأمین می شود. فرایندی که باعث کاهش دما و خنک شدن آب خواهد شد.

این توضیحات اضافه شود

ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ mol ⁻¹)	ماده آلی	آنتالپی سوختن (kJ mol ⁻¹)
CH ₄ (g)	-۸۹۰	C ₂ H ₂ (g)	-۱۳۰۰
C ₂ H ₆ (g)	-۱۵۶۰	C ₂ H ₄ (g)	-۱۹۳۸
C ₂ H ₅ (g)	-۱۴۱۰	CH ₃ OH(l)	-۷۲۶
C ₂ H ₅ (g)	-۲۰۵۸	C ₂ H ₅ OH(l)	-۱۳۶۸

آیا می دانید

برای اندازه گیری دقیق گرمای سوختن یک ماده می توان از گرماسنج بمبی استفاده کرد.

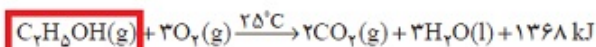
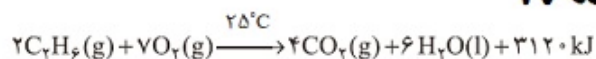


خود را بیازمایید

۱- با توجه به جدول ۶ آنتالپی سوختن پروپان (C₃H₈) و ۱- بوتن (C₄H₈) را پیش بینی کرده سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش بینی خود را بررسی کنید.

۲- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

نسخه ۹۷



الف) ارزش سوختی هریک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

آیا می دانید

برای اندازه گیری دقیق گرمای سوختن یک ماده می توان از گرماسنج بمبی استفاده کرد.

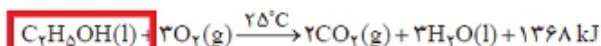
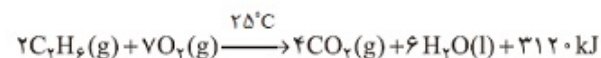


خود را بیازمایید

۱- با توجه به جدول ۶ آنتالپی سوختن پروپان (C₃H₈) و ۱- بوتن (C₄H₈) را پیش بینی کرده سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش بینی خود را بررسی کنید.

۲- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

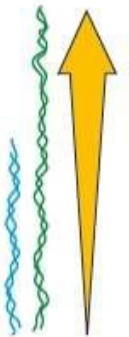
نسخه ۹۸



الف) ارزش سوختی هریک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

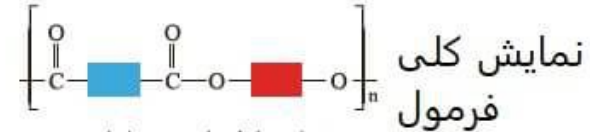
آیا می دانید

نخ‌های خیاطی از جنس پلی استر هستند. هر چه مولکول سازنده پلی استر طولانی‌تر باشد، نیروی بین آنها قوی‌تر و استحکام نخ آن بیشتر است.



پلی استر^۱ نامیده می‌شود. الگوی زیر فرمول پلی استر تولید شده را نشان می‌دهد.

چاپ 97



نمایشی از فرمول عمومی پلی استر

می‌دانید که رفتار و ویژگی‌های مواد به ساختار آنها بستگی دارد. بنابراین با استفاده از کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌های دو عاملی گوناگون، پلی استرهایی با ساختار متفاوت و گوناگون می‌توان تهیه کرد. پلیمرهایی که به دلیل داشتن خواص معین و منحصر به فرد، کاربردهای ویژه‌ای دارند. گوناگونی رفتار پلیمرها سبب شد تا شیمی‌دان‌های بیشتری به بررسی واکنش پلیمری شدن علاقه‌مند شوند. نتیجه این بررسی‌ها شناسایی دسته تازه‌ای از پلیمرها بود.

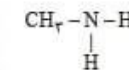
پلی آمیدها

پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده است که در ساختار آنها اتم‌های C، H، O و N وجود دارد. مو، ناخن، پوست بدن ما همچنین شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از این پلیمرهای طبیعی هستند. در این دسته از پلیمرها گروه عاملی آمید $\left(\text{C}(=\text{O})-\text{N}- \right)$ در طول زنجیر کربنی تکرار شده است (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- نمونه‌هایی از پلیمرهای طبیعی

عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید. آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های C، H و N وجود دارد. متیل آمین، ساده‌ترین آمین است. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است (شکل ۱۶). به طوری که بوی ماهی ناشی از آمین‌های موجود در آن است.



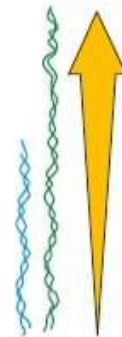
شکل ۱۶- فرمول ساختاری، مدل گلوله - میله و فضا پرکن متیل آمین



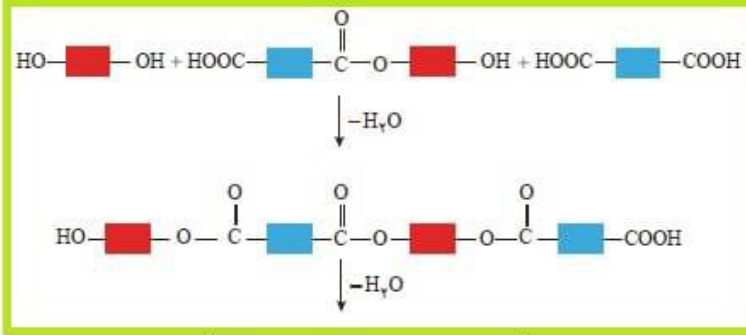
بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

آیا می دانید

نخ‌های خیاطی از جنس پلی استر هستند. هر چه مولکول سازنده پلی استر طولانی‌تر باشد، نیروی بین آنها قوی‌تر و استحکام نخ آن بیشتر است.



بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.



چاپ 98



می‌دانید که رفتار و ویژگی‌های مواد به ساختار آنها بستگی دارد. بنابراین با استفاده از کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌های دو عاملی گوناگون، پلی استرهایی با ساختار متفاوت و گوناگون می‌توان تهیه کرد. پلیمرهایی که به دلیل داشتن خواص معین و منحصر به فرد، کاربردهای ویژه‌ای دارند. گوناگونی رفتار پلیمرها سبب شد تا شیمی‌دان‌های بیشتری به بررسی واکنش پلیمری شدن علاقه‌مند شوند. نتیجه این بررسی‌ها شناسایی دسته تازه‌ای از پلیمرها بود.

پلی آمیدها

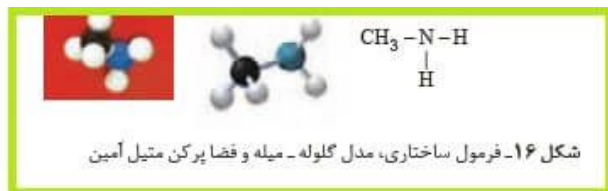
پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده است که در ساختار آنها اتم‌های C، H، O و N وجود دارد. مو، ناخن، پوست بدن ما همچنین شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از این پلیمرهای طبیعی هستند. در این دسته از پلیمرها گروه عاملی آمید $\left(\text{C}(=\text{O})-\text{N}- \right)$ در طول زنجیر کربنی تکرار شده است (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- نمونه‌هایی از پلیمرهای طبیعی

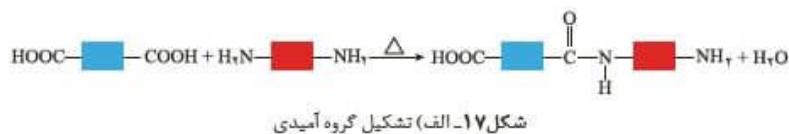
عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید. آمین، ترکیبی آلی است که در ساختار آنها اتم‌های C، H و N وجود دارد. متیل آمین، ساده‌ترین آمین است. وجود اتم نیتروژن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است (شکل ۱۶). به طوری که بوی ماهی ناشی از آمین‌های موجود در آن است.

فرمول اضافه شده

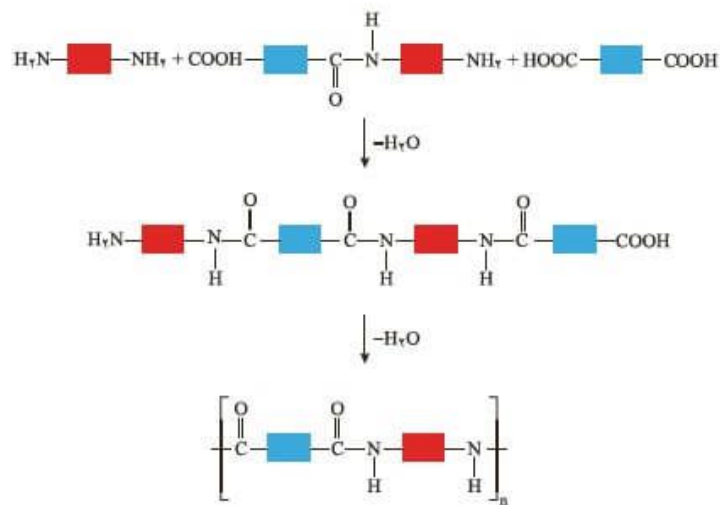


چاپ 98

واکنش تولید پلی آمید شبیه به تولید پلی استر است با این تفاوت که به جای گروه عاملی الکل، گروه عاملی آمین با گروه کربوکسیل واکنش می دهد (شکل ۱۷- الف).



با ادامه واکنش، گروه های آمیدی بیشتری تشکیل شده و سرانجام پلی آمید^۱ تولید می شود (شکل ۱۷- ب).



شکل ۱۷- ب) الگوی واکنش تشکیل پلی آمید



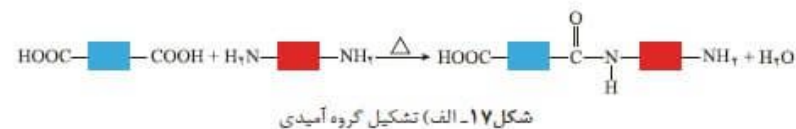
● پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است. این پلیمر تاکنون جان میلیون ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است.

۱- Ployamide

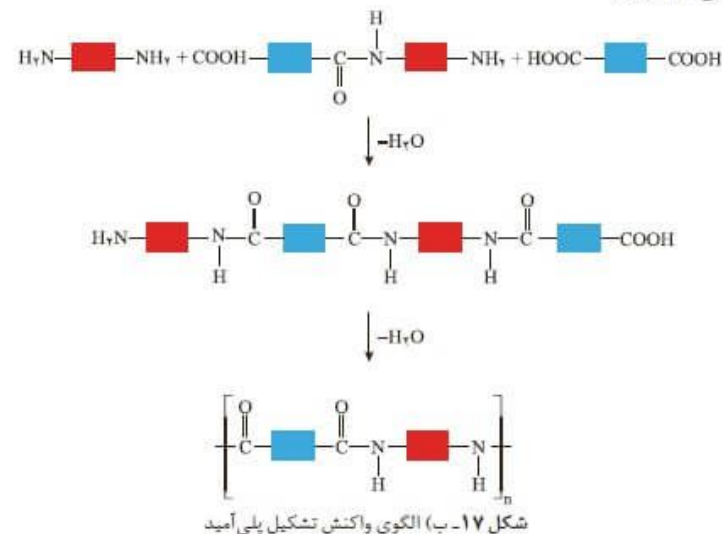
۲- Kevlar

چاپ 97

واکنش تولید پلی آمید شبیه به تولید پلی استر است با این تفاوت که به جای گروه عاملی الکل، گروه عاملی آمین با گروه کربوکسیل واکنش می دهد (شکل ۱۷- الف).



با ادامه واکنش، گروه های آمیدی بیشتری تشکیل شده و سرانجام پلی آمید^۱ تولید می شود (شکل ۱۷- ب).



پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند. کولار^۲ یکی از معروف ترین پلی آمیدها است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است. از کولار در تهیه تیر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- برخی کاربردهای کولار

۱- Ployamide

۲- Kevlar

پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر

چاپ 97

آیا نان یا سیب زمینی مزه‌ای شیرین دارد؟ نان و سیب زمینی از نشاسته غنی هستند. نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است. اینک پاسخ شما به پرسش بالا چیست؟ واقعیت این است که اگر نان را برای مدت طولانی‌تری در دهان بجوید، مزه‌ای شیرین احساس خواهید کرد. سیب زمینی پخته نیز اندکی مزه شیرین دارد. این مزه شیرین ناشی از چیست؟

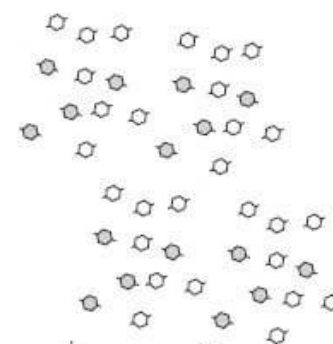
شیمی دان‌ها بر اساس یافته‌های تجربی دریافته‌اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می‌شوند و مزه شیرین ایجاد می‌کنند. نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می‌شود) به گلوکز تبدیل می‌گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تجزیه آن است که به کمک آنزیم‌ها تسريع می‌شود (شکل ۱۹).

آیا می‌دانید

برخی میوه‌های کال و نارس نشاسته دارند. این نشاسته هم‌زمان با رسیدن میوه به گلوکز تبدیل می‌شود و مزه شیرین آن را ایجاد می‌کند. البته شیرینی میوه‌ها به دلیل وجود دیگر قندهای ساده از جمله فروکتوز نیز هست.



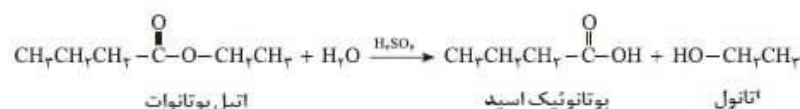
مولکول نشاسته



مولکول‌های گلوکز

شکل ۱۹. واکنش تجزیه نشاسته و تبدیل آن به مونومرهای سازنده

استرها نیز در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می‌شوند. این واکنش به آب‌کافت استرها معروف است. برای نمونه معادله زیر آب‌کافت اتیل بوتانوات را نشان می‌دهد که اتانول و بوتانوئیک اسید را تولید می‌کند.



چاپ 98

کلمه تجزیه به تبدیل تغییر کرده است

آیا می‌دانید

برخی میوه‌های کال و نارس نشاسته دارند. این نشاسته هم‌زمان با رسیدن میوه به گلوکز تبدیل می‌شود و مزه شیرین آن را ایجاد می‌کند. البته شیرینی میوه‌ها به دلیل وجود دیگر قندهای ساده از جمله فروکتوز نیز هست.



شکل ۱۸- برخی کاربردهای کولار



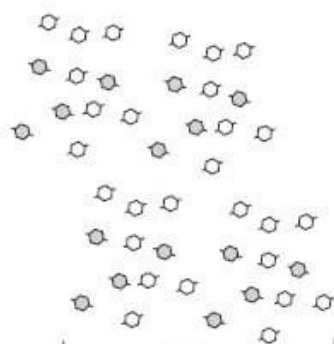
پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر

آیا نان یا سیب زمینی مزه‌ای شیرین دارد؟ نان و سیب زمینی از نشاسته غنی هستند. نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است. اینک پاسخ شما به پرسش بالا چیست؟ واقعیت این است که اگر نان را برای مدت طولانی‌تری در دهان بجوید، مزه‌ای شیرین احساس خواهید کرد. سیب زمینی پخته نیز اندکی مزه شیرین دارد. این مزه شیرین ناشی از چیست؟

شیمی دان‌ها بر اساس یافته‌های تجربی دریافته‌اند که مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می‌شوند و مزه شیرین ایجاد می‌کنند. نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می‌شود) به گلوکز تبدیل می‌گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن است که به کمک آنزیم‌ها تسريع می‌شود (شکل ۱۹).



مولکول نشاسته



مولکول‌های گلوکز

شکل ۱۹. الگوی تبدیل نشاسته به مونومرهای سازنده آن

استرها نیز در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می‌شوند. این واکنش به آب‌کافت استرها معروف است. برای نمونه معادله زیر آب‌کافت

مصرف برخی پلیمرها در صنایع گوناگون بیشتر است. به طوری که شش پلیمر نشان داده شده در جدول زیر نزدیک به ۷۵ درصد پلیمرهای ساختمانی را تشکیل می‌دهند.

ب) سرعت متوسط تجزیه ستر در بازه زمانی صفر تا 3^0 ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

صفء تا ۲۰ ثانیہ ۶۰ تا ۹۰ ثانیہ

هرچند پلی استرها و پلی آمیدها تجزیه نمی شوند، اما آهنگ تجزیه آنها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. بنابراین بسته به جنس لباس، زمان استفاده از لباس ها متفاوت است. تجزیه نشان می دهد که به طور کلی واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است. به همین دلیل لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت های طولانی قابل استفاده است زیرا استحکام خود را حفظ می کنند. این در حالی است که پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می مانند. در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکان ها دارند و سیر شده هستند. هر چند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست زیرا ماندگاری دراز مدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله، کثیف شدن چهره شهرها و محیط زیست، آسیب زدن به زندگی جانداران و... می شود که هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می برد. بدیهی است بازایافت این مواد یکی از راهکارهای عملی است که به حفظ و بهره برداری بهینه از منابع منجر خواهد شد. به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازایافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازایافت، برای هر پلیمر نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالاها حک می شود.

این نشانها شما عددی است که در بین یک مفاصل قرار دادید. این نشانها را می‌توانید در هر زمانی که بخواهید به یاد آورید. این نشانها را می‌توانید به یاد آورید. این نشانها را می‌توانید به یاد آورید.

حذف شود

نام پلیمر	نشانه پلیمر
پلی اتیلن ترفتالات	 PET
پلی اتن سنگین	 HDPE
پلی وینیل کلرید	 PVC, or V
پلی اتن سبک	 LDPE
پلی پروپن	 PP
پلی استیرن	 PS

۵- لباس‌های پلی‌استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می‌شوند. این پوسیده شدن به معنی شکستن پیوندهای استری و سست شدن تار و پود لباس است. جدول زیر داده‌های مربوط به واکنش آپکافت یک نوع استر را در حضور اسید نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

الف) نمودار تغییر غلظت استر بر حسب زمان را رسم کنید.

ب) سرعت متوسط آبکافت \square ستر در بازه زمانی صفر تا 30° ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

(ب) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟

صفر تا ۲۰ ثانیه ۶۰ تا ۹۰ ثانیه

هرچند پلی استرها و پلی آمیدها شکسته می شوند، اما آهنگ این واکنش ها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. بنابراین جنس لباس، در مدت زمان استفاده از آن مؤثر است. تجربه نشان می دهد که به طور کلی واکنش آبکافت پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است. به همین دلیل لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت های طولانی قابل استفاده است زیرا استحکام خود را حفظ می کنند. این در حالی است که پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می مانند. در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکان ها دارند و سیر شده هستند. هر چند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست زیرا ماندگاری دراز مدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله، کثیف شدن چهره شهرها و محیط زیست، آسیب زدن به زندگی جانداران و... می شود که هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می برد. بدیهی است بازیافت این مواد یکی از راهکارهای عملی است که به حفظ و بهره برداری بهینه از منابع منجر خواهد شد. به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالا حک می شود.

مصرف برخی پلیمرها در صنایع گوناگون بیشتر است. به طوری که شش پلیمر نشان داده شده در جدول زیر نزدیک به ۷۵ درصد پلیمرهای ساختمانی را تشکیل می‌دهند.

نام پلیمر	نشانه پلیمر
پلی اتیلن ترفتالات	 PET
پلی اتن سنگین	 HDPE
پلی وینیل کلرید	 PVC, or V
پلی اتن سبک	 LDPE
پلی پروپن	 PP
پلی استیرن	 PS