

واحد یادگیری ۴

روش تدریس پیشنهادی (قسمت ۱): کاوشگری هدایت شده، پرسش و

پاسخ، بارش مغزی

توصیه می شود با دانش آموزان در مورد هیدروکربن ها و انواع آنها گفت و گو کنید. ساختار سه نوع هیدروکربن اتان، اتن و اتین را روی تابلو رسم کنید و از دانش آموزان بخواهید آنها را به دو گروه سیر شده و سیر نشده طبقه بندی کنند. از دانش آموزان بپرسید کدام هیدروکربن کمترین واکنش پذیری را دارد؟ اجازه دهید پاسخ را با دلیل ارائه دهند، سپس مطلب را کامل و هدف درس را ذکر کنید.

توصیه می شود درس را به دو بخش زیر تقسیم کنید و هدف هر قسمت را توضیح دهید.

۱- واکنش افزایشی آلکن ها ۲- واکنش پلیمری شدن آلکن ها

سپس کاربرگ زیر را که از قبل تهیه، چاپ و تکثیر کرده اید، در اختیار گروه ها قرار دهید و از آنها بخواهید که با بررسی آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهند.

کاربرگ کلاسی (گروهی - فردی)

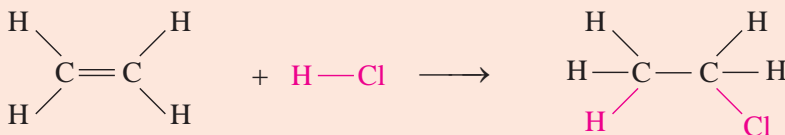
صفحه ۱

تاریخ:

نام و نام خانوادگی (نام اعضا):

موضوع درس:

داده ها:



گاز اتیلن + گاز هیدروژن کلرید → گاز کلرواتان

پرسش های کلیدی

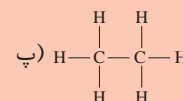
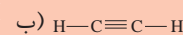
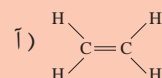
- ۱- واکنش دهنده و فراورده را در واکنش بالا مشخص کنید.
- ۲- در واکنش بالا، کدام ترکیب یک هیدروکربن سیر نشده و کدام ترکیب سیر شده است؟ توضیح دهید.
- ۳- توضیح دهید در واکنش بالا چه روی داده است؟
- ۴- برای تبدیل یک پیوند دوگانه کربن - کربن به پیوند یگانه، باید چند مولکول HCl به یک مولکول آلکن اضافه شود؟

هدف های آموزشی

- انتظار می رود دانش آموز در پایان این واحد یادگیری:
- ۱- با برخی از واکنش های افزایشی آلکن ها آشنا شود.
 - ۲- با برخی از خواص پلیمرها آشنا شود.
 - ۳- با واکنش پلیمر شدن به عنوان یک واکنش افزایشی آشنا شود.
 - ۴- مهارت نوشتن یک واکنش افزایشی ساده را در خود تقویت کند.
 - ۵- مهارت نوشتن ساختار یک مونومر یا پلیمر را در خود تقویت کند.
 - ۶- تفاوت ساختار پلیمر با مونومر را درک کند.
 - ۷- مقایسه ساختار پلیمر با مونومر را در خود تقویت کند.
 - ۸- با ماهیت تصادفی بودن علم تجربی آشنا شود.

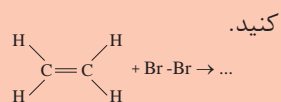
ارزشیابی تشخیصی

- ۱- هیدروکربن های زیر را به آلکن، آلکان و آلکین تقسیم بندی کنید.



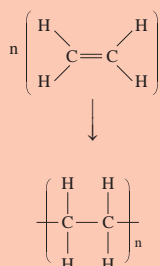
- ۲- در پرسش بالا کدام مولکول واکنش پذیری کمتری دارد؟ چرا؟

۳- واکنش زیر را کامل



۴- در واکنش زیر مونومر

و پلیمر را مشخص کنید و نام فراورده را بنویسید.

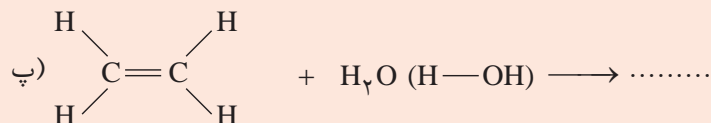
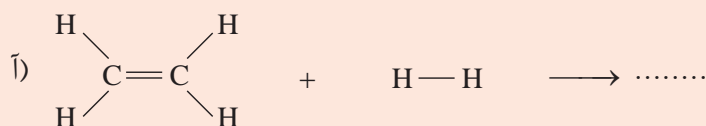


۵- عبارت زیر را کامل کنید.

آلکن‌ها به دلیل داشتن پیوند $\frac{\text{دوگانه}}{\text{ساده}}$ کربن-کربن، هیدروکربن‌هایی سیرشده هستند که واکنش‌پذیری $\frac{\text{بیشتری}}{\text{کمتری}}$ از آلکان‌ها دارند. آلکن‌ها سیرنشده هنگامی واکنش افزایشی می‌دهند که در آن یک ماده به آلکن اضافه شود. در این واکنش‌ها، پیوند $\frac{\text{ساده}}{\text{دوگانه}}$ آلکن به یک پیوند $\frac{\text{ساده}}{\text{دوگانه}}$ تبدیل شده و تعداد اتم‌های متصل به اتم کربن به $\frac{۳}{۴}$ می‌رسد.

پرسش‌های تفکر خلاق

۱- واکنش‌های زیر را کامل کنید و نام فراورده‌ها را بنویسید.



به دانش‌آموزان فرصت کافی بدهید تا کاربرگ را مطالعه و بررسی کنند. در حین انجام کار، بر فعالیت گروه‌ها نظارت کنید و در صورت نیاز، آنها را راهنمایی نمایید. پس از تکمیل کاربرگ، از هر گروه بخواهید یک پرسش را پاسخ دهند و از دانش‌آموزان دربارهٔ درستی یا نادرستی پاسخ داده شده، نظرخواهی کنید. آنگاه پاسخ هر پرسش را تأیید یا اصلاح نمایید.

روش تدریس پیشنهادی (قسمت ۲): پلیمر شدن

توصیه می‌شود چند جسم همانند بطری آب معدنی را که از مواد پلیمری تهیه شده، به کلاس بیاورید. وسایل را به دانش‌آموزان نشان دهید و از آنها بخواهید در مورد این مواد گفت‌وگو کنند. به دانش‌آموزان در اظهارنظر در مورد جنس، مواد تشکیل‌دهنده، کاربرد

...و آزادی کامل دهید. از آنها پرسید آیا با وجود شباهت ظاهری در جنس، می‌توان گفت مواد تشکیل دهنده آنها یکسان است؟ بدون قضاوت نظر آنها را بشنوید و سپس هدف اصلی درس را معرفی کنید.

از دو دانش‌آموز داوطلب بخواهید روی تابلو معادله یا رابطه‌ای برای تهیه زنجیر پلیمری از 2^0 عدد گیره بنویسند. معادله‌ها یا رابطه‌های نوشته شده را به قضاوت دیگر دانش‌آموزان بگذارید و در پایان، موارد درست را معرفی و به عدد 2^0 در ضریب و 2^0 در زیروند اشاره کنید و مفهوم آن را توضیح دهید.

در مرحله بعد واکنش زیر را روی تابلو بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید مونومر و پلیمر را مشخص و عدد n را توصیف کنند.

پس از پاسخ‌گویی دانش‌آموزان، نام مونومر پلیمر حاصل را بیان کنید. حال روش تولید پلی‌تن را توسط مدل گلوله و میله نمایش دهید.

پس از تدریس مراحل قبل، سه واکنش زیر را روی تابلو بنویسید و از دانش‌آموزان بخواهید واکنش‌ها را که روش تهیهٔ چند پلیمر معروف را نشان می‌دهند، کامل کنند.

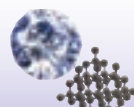
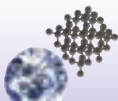
(آ) تهیهٔ پلیمر به کار رفته در طناب، فرش و ظروف بسته‌بندی مواد غذایی

(ب) تهیه پلیمر به کار رفته در پتوی آکریلیک

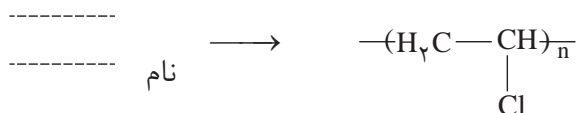
$$n \text{ (H}_2\text{C=CH)} \xrightarrow{\text{گرما}} \text{-----}$$

$$\quad \quad \quad |$$

$$\quad \quad \quad \text{CN}$$



پ) پلی وینیل کلرید



در پایان از دانش آموزان بخواهید صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲ کتاب درسی را مطالعه کنند و به «فکر کنید» و «خود را بیازمایید» کتاب درسی پاسخ دهند.

بر دانش خود بیفزایید

پلیمرها و درشت مولکول‌ها

اغلب مولکول‌ها جرم مولی کوچک یا متوسط دارند؛ در حالی که برخی از مولکول‌ها دارای جرم‌های مولی بسیار بزرگ‌اند. به این دسته از مولکول‌ها، درشت‌مولکول می‌گویند. جرم یک مول از درشت مولکول‌ها بیشتر از ۱۰۰۰ گرم است. DNA و پروتئین‌ها، درشت‌مولکول‌های طبیعی‌اند.

پلیمرها، درشت مولکول‌هایی‌اند که واحدهای سازندهٔ آنها یکسان است. تفاوت دیگر پلیمرها با درشت مولکول‌ها در این است که مولکول‌های یک پلیمر جرم‌های گوناگونی دارند؛ زیرا اندازهٔ مولکول‌های پلیمر با هم یکسان نیست. جرم یک مول از پلیمرها معمولاً بین ۱۰/۰۰۰ تا ۱/۰۰۰/۰۰۰ گرم است.

چوب، پشم، پنبه، نشاسته، لاستیک طبیعی، پوست و مو پلیمرهای طبیعی‌اند. در حالی که تفلون، نایلون، فرمیکا (باکلیت)، پلی‌اورتان، داکرون (پلی‌استر)، آکریلان (پلی‌آکریلونیتریل)، استیروفوم (پلی‌استیرن) و ساران (پلی‌وینیل کلرید)* پلیمرهای سنتزی‌اند. تاکنون بیش از ۶۰/۰۰۰ پلیمر سنتزی شناخته شده است.

در ایران نیز سالانه ۱۰ میلیون تن پلیمر تولید می‌شود.

در آمریکا سالانه ده میلیارد تن و در استرالیا و نیوزیلند به ترتیب ۱/۲ میلیون و ۲۵۰/۰۰۰ تن پلیمر تولید می‌شود.

ساختار، خواص و انواع پلیمرها

در شکل ۹، ساختار پلیمرهای گوناگونی نشان داده شده است. تنوع ساختاری پلیمرها به شرایط و نحوهٔ پلیمردار شدن آنها بستگی دارد.

* پلی‌سیانواتن به پلی‌آکریلونیتریل (آکریلان) معروف است.



شکل ۹. انواع ساختارهای پلیمری

پلیمرهای خطی و شاخه دار اغلب در حلال هایی مانند کلروفرم، بنزن، تولوئن، دی متیل سولفوکسید (DMSO) و تترا هیدروفوران (THF) حل می شوند. خواص پلیمرها در بُعد مولکولی به اندازه و شکل شاخه های آنها بستگی دارد. مقایسه پلی اتن با موم پارافینی، مثال خوبی برای بیان اهمیت اندازه شاخه بر خواص پلیمر است. موم پارافینی یک پلیمر طبیعی است که واحدهای سازنده آن با پلی اتن یکسان است اما اندازه طول زنجیر کربنی آنها متفاوت است. هر زنجیر پلیمر در موم پارافینی بین ۲۵ تا ۵۰ اتم کربن دارد؛ در حالی که هر زنجیر پلیمری در پلی اتن بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ اتم کربن دارد. پارافین نرم و شکننده است؛ در حالی که پلی اتن محکم، انعطاف پذیر و مقاوم است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. کاربردهایی از پلی اتن

پلیمرها را با توجه به منشأ تولید آنها (طبیعی - سنتزی)، میزان ماندگاری در طبیعت (زیست تخریب پذیر - زیست تخریب ناپذیر)، گروه عاملی (پلی آمید، پلی استر، پلی الکل و ...) و شکل پذیری آنها (ترموپلاستیک - ترموستینگ) دسته بندی می کنند. در اینجا پلیمرهای ترموپلاستیک و ترموستینگ را بررسی می کنیم. ترموپلاستیک ها، پلیمرهایی هستند که در اثر ذوب شدن به اندازه کافی روان و نرم

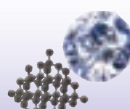
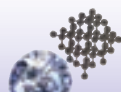
می‌شوند و می‌توان آنها را قالب‌گیری کرد و به شکل‌های دلخواه درآورد. این پلیمرها پس از سرد شدن، شکل خود را حفظ می‌کنند مانند پلی‌اتن و پلی‌استیرن. پلیمرهای ترموستینگ در اثر گرما، نور و یا یک واکنش شیمیایی به پلیمرهای محکم‌تری تبدیل می‌شوند.

این پلیمرها را تنها هنگامی که برای اولین بار تهیه می‌شوند، می‌توان قالب‌گیری کرد. اما پس از سرد شدن به شدت سخت و سفت می‌شوند و دیگر با گرم کردن نیز ذوب نمی‌شوند و به حالت قبل بر نمی‌گردند.

باکلیت (رزین فرمالدهید-فنول) که در تهیه لوازم آشپزخانه مانند دسته قابلمه و... به کار می‌رود و لاستیک و لکانیزه که در تهیه تیر اتومبیل کاربرد دارد، نمونه‌هایی از این پلیمرها هستند.




الاستومر، لاستیک‌هایی هستند که کشسان بوده و در دمای اتاق حالت جهشی دارند مانند توپ لاستیکی.

جدول ۴، ساختار مولکولی، کاربردها و خواص چند پلیمر را نشان می‌دهد.



جدول ۴. ساختار مولکولی، کاربرد و خواص چند پلیمر

پلیمر	ساختار مونومر (ها)	خواص	کاربردها	کاربردهای پلیمر باز یافت شده	نماد (کد شناسایی)
پلی اتن با چگالی کم	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	نرم، انعطاف پذیر، سفت و محکم، مقاوم در برابر اسید و باز	اسباب بازی ها، عایق سازی سیم، کیسه پلاستیکی، زباله، ورقه های پلاستیکی سیاه	کیسه زباله، بسته بندی و کاشت گیاهان	 
پلی اتن با چگالی زیاد	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	بسیار سفت، محکم، انعطاف پذیری کمتر	بطری های کدر برای آب میوه، شیر، شامپو، سس، کیسه فریزر	لوله آب در کشاورزی، سطل زباله، مبل	 
پلی اتیلن ترفتالات	$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$	شفاف، مقاوم و محکم، مقاوم در برابر خرد شدن، نشت ناپذیر نسبت به اسید و هوا	بطری نوشابه های گازدار، بطری شوینده ها، الیاف فرش	بسته بندی، الیاف فرش، بطری شوینده	 
پلی وینیل کلرید	$\text{H}_2\text{C}=\text{CHCl}$	صاف و درخشان (اما اغلب رنگی است)، مقاوم در برابر اسید، روغن و اغلب مواد شیمیایی	لوله کشی، پرده حمام، چکمه های ضد آب	بطری شوینده ها و لوله کشی	 
پلی پروپن	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$	نقطه ذوب بسیار بالا، کدر (مات)، مقاوم در برابر روغن، بسیار محکم	ظروف بستنی، ماست، خامه و مارگارین، کیسه چپس، نی نوشابه، مبلمان راحتی، فرش	سطل زباله، کارخانه پرورش کرم	

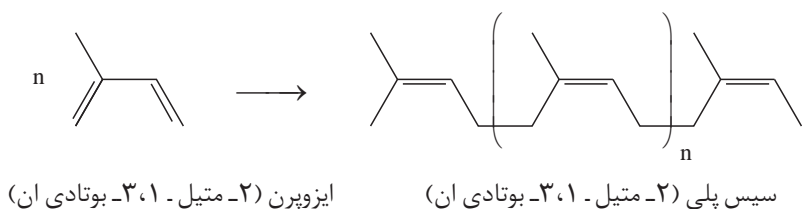
	جعبه CD، لوازم اداری، گیره لباس	جعبه CD، خط کش، ظروف یکبار مصرف، بسته بندی	تا حدی شکننده، محلول در حلال های آلی	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{Ph} \end{array}$	پلی استیرن
	-	پتو، ریسمان، راکت بدمینتون	مقاومت زیاد، مقاوم در برابر روغن، چربی، اسیدها و بازها	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{CN} \end{array}$	نیتریل پلی آکریلو (آکریلان)
	-	انواع چسب، رنگ پلاستیکی	حساس به بازها و اسیدها	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH} \\ \\ \text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array}$	پلی وینیل استات



واکنش پلیمری شدن افزایشی: در این واکنش، مونومرها به یکدیگر افزوده شده و

پلیمر را تولید می کنند، مانند واکنش تولید پلی اتن، پلی استیرن، پلی وینیل کلرید و پلی سیانواتن (آکریلان).

لاستیک طبیعی نیز از واکنش تراکمی افزایشی ایزوپرن به دست می آید.

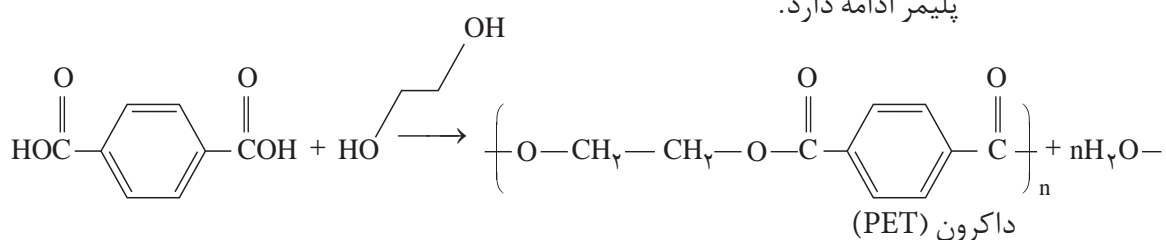


هر مولکول لاستیک طبیعی به طور میانگین ۵۰۰۰ واحد ایزوپرنی دارد. از آن جا که این پلیمر نوعی هیدروکربن است، خاصیت «ضد آب» دارد.

شکل ۱۱. لاستیک طبیعی از یک درخت جمع آوری می شود.

واکنش پلیمری شدن تراکمی: مولکول ۱ و ۲- اتان دی ال (اتیلن گلیکول) با

مولکول ۱ و ۴- بنزن دی اوئیک اسید (ترفتالیک اسید) واکنش می دهد و هر دفعه با از دست دادن یک مولکول آب در نهایت به یک پلی استر تبدیل می شود. این واکنش یک واکنش پلیمری شدن تراکمی است که در آن دو ماده با هم ترکیب می شوند و با تولید یک دimer، یک مولکول کوچک (آب) را از دست می دهند. این روند تا تشکیل یک مولکول از پلیمر ادامه دارد.



داکرون (PET). از داکرون برای تولید پارچه های بشور - بپوش استفاده می شود.

پلاستیک‌های زیست تخریب پذیر

پلاستیک‌های امروزی از پلی اتیلن، پلی پروپیلن و پلی استایرن تهیه می‌شوند. موجودات زنده ذره‌بینی بر این بسپارها بی‌اثرند. از این‌رو، به آنها زیست تخریب‌ناپذیر می‌گویند.

به تازگی پلاستیک‌هایی ساخته شده‌اند که پس از چند روز در طبیعت تجزیه می‌شوند. این پلاستیک‌ها زیست تخریب‌پذیرند. به این معنی که توسط موجودات زنده به اجزای ساده‌تر تجزیه می‌شوند. چنین موادی توسط باکتری‌ها یا تجزیه‌کنندگان دیگر به آب و کربن دی‌اکسید تجزیه شده، به شکل کربن به زیست کره باز می‌گردند. جهت تهیه این پلاستیک‌ها، از منابع تجدیدپذیر غیرنفتی مانند گیاهان استفاده می‌شود که در بسته‌بندی‌های تجاری جدید، کاربرد گسترده دارند.

در هر کشور، استانداردهای ویژه‌ای برای تعیین زیست تخریب‌پذیری پلاستیک‌ها و مواد وجود دارد. بنا به استاندارد، شرط آن که یک ماده به عنوان کود مورد استفاده قرار گیرد، این است که ۶۰ تا ۹۰ درصد آن بتواند در مدت ۶۰ تا ۱۸۰ روز تجزیه شود.

پلاستیک‌های قدیمی بسپارهایی با زنجیرهای بسیار بلند هستند. این زنجیرها چنان سخت و محکم با هم پیوند یافته‌اند که تجزیه‌کننده‌ها نمی‌توانند آنها را به اجزای کوچک‌تر تبدیل و جذب کنند. اما پلاستیک‌های تهیه شده از بسپارهای گیاهی و طبیعی که از گندم و نشاسته ذرت به دست آمده‌اند، دارای مولکول‌هایی هستند که به آسانی توسط میکروب‌ها تجزیه می‌شوند. در ادامه، دو گروه از پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر را بررسی می‌کنیم.

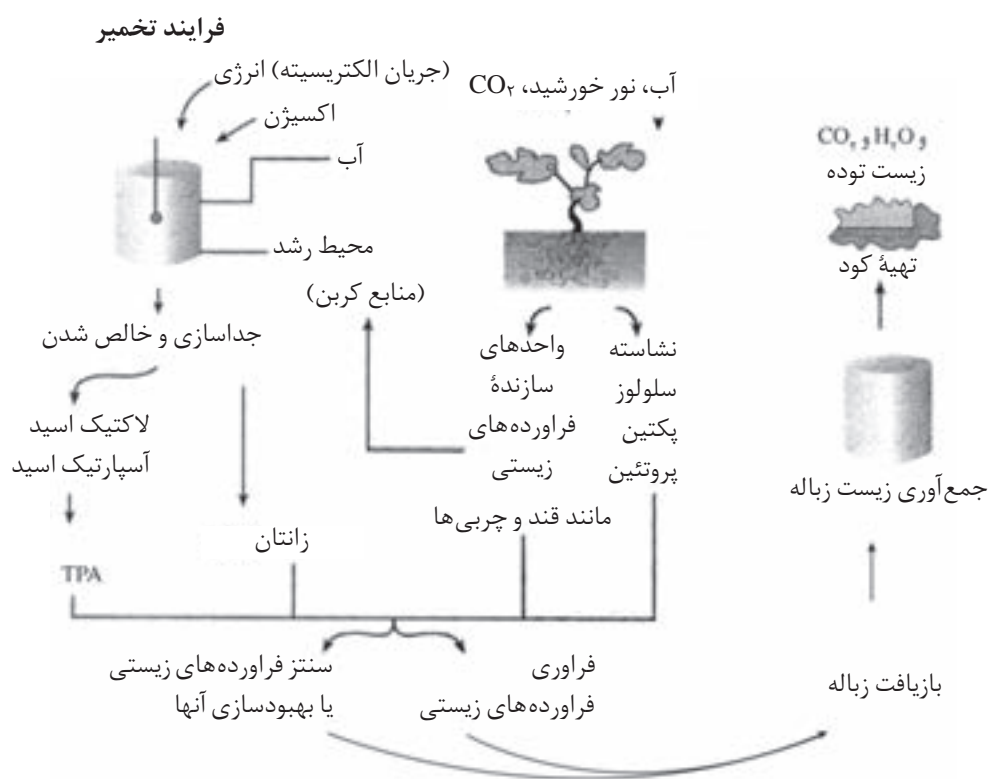
پلی لاکتیدها (PLA): این پلاستیک‌ها را می‌توان از نشاسته تهیه کرد. نشاسته یک بسپار طبیعی است. این بسپار، یک کربوهیدرات سفیدرنگ است که در جریان فرایند فتوسنتز، توسط گیاهان ساخته می‌شود. نشاسته به عنوان منبع ذخیره انرژی در گیاهان عمل می‌کند. این ماده در غلات و گیاهان علفی به مقدار فراوان وجود دارد. نشاسته را می‌توان یک زیست‌پلاستیک در نظر گرفت اما به دلیل انحلال در آب، مواد ساخته شده از آن، در برابر رطوبت باد می‌کنند و تغییر شکل می‌دهند. از این‌رو کاربردهای آن محدود است. این مشکل را می‌توان با تغییر در ساختار نشاسته و تبدیل آن به یک بسپار متفاوت برطرف کرد. برای این کار، نخست نشاسته از ذرت، گندم و سیب‌زمینی جمع‌آوری می‌شود. سپس موجودات زنده ذره‌بینی، آن را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند. سرانجام، لاکتیک اسید به عنوان یک تک‌پار، در جریان واکنش‌های شیمیایی به زنجیرهای بلند پلی لاکتید تبدیل می‌شود.

پلی هیدروکسی آلکانوات‌ها (PHA): پلی هیدروکسی آلکانوات‌ها بسپارهایی

زیست تخریب پذیرند که توسط باکتری ها تولید می شوند. خواص این بسپارها شبیه پلی پروپیلن است. پلی هیدروکسی آلکانوات ها پلی استرهای خطی هستند که در طبیعت، توسط باکتری های تخمیری، از شکر و چربی تولید می شوند. بیش از 10° تک پار مختلف می توانند با این گروه ترکیب شده، موادی با خواصی مختلف ایجاد کنند. این مواد، ترموپلاستیک یا الاستومری اند که نقطه ذوب آنها از 4°C تا 180°C در تغییر است.

معمول ترین نوع پلی هیدروکسی آلکانوات ها، پلی بتا هیدروکسی بوتیرات است. این بسپار خواصی شبیه پلی پروپیلن دارد، در حالی که انعطاف ناپذیر و بسیار شکننده است. بسپار دیگری به نام پلی هیدروکسی بوتیرات - والرات، انعطاف پذیرتر و نرم تر است و برای بسته بندی مواد مورد استفاده قرار گرفته است. برای نمونه، از این بسپار بطری های شامپو تهیه شده است. وقتی که پلی بتا هیدروکسی بوتیرات در شرایط هوازی قرار گیرد، به طور عادی به کربن دی اکسید و آب تجزیه می شود. بدون وجود اکسیژن، عمل تجزیه سریع تر صورت گرفته، متان تولید می شود. این بسپار در محیط های غیرفعال زیست شناختی مانند محیط کشت استریلیزه، تجزیه نمی شود.

شکل ۱۲ چرخه هایی را نشان می دهد که در آنها پلاستیک های زیست تخریب پذیر به کمک مخمرها از فراورده های کشاورزی به دست می آیند.



شکل ۱۲. گیاهان به عنوان کارخانه های تولید کننده پلیمرهای طبیعی



شکل ۱۴



شکل ۱۳

از آن جا که پلی لاکتیدها و پلی هیدروکسی آلکانوات ها مواد بسیار گران قیمتی هستند، نتوانسته اند جای بسیاری از پرمصرف پتروشیمیایی قدیمی را بگیرند. در واقع، بسیاری از زیست تخریب پذیر موجود در فروشگاه ها ۲ تا ۱۰ برابر گران تر از پلاستیک های سنتی اند. اما زیست شناس ها بر این باورند که اگر تمام اثرهای آنها را در نظر بگیریم، ارزان بودن پلاستیک های قدیمی بیانگر قیمت واقعی آنها نیست. برای نمونه، وقتی شما کیسه ای پلاستیکی می خرید، هزینه جمع آوری زباله های آن را پرداخت نمی کنید. اگر ما این نوع هزینه های جانبی را در نظر بگیریم، قیمت پلاستیک های قدیمی بالاتر می رود و در آن صورت پلاستیک های زیست تخریب پذیر بسیار مناسب تر خواهند بود.

کاربرد پلاستیک های جدید

آ) کاربرد در کشاورزی

• تهیه گلدان های پلاستیکی برای پرورش گل ها و نهال درخت ها و کاشت آسان

آنها

باغبان ها و کشاورزان در گلخانه ها، نهال یا بذر گل را در گلدان پلاستیکی - که از پلاستیک زیست تخریب پذیر تهیه شده است - می کارند. پس از این که گیاه رشد کرد و تا حد معینی بزرگ شد، آن را همراه با گلدان پلاستیکی آن در زمین قرار می دهند. گلدان

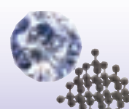
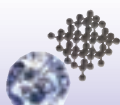
پلاستیکی، در خاک به کربن دی اکسید و آب تبدیل می شود. به این ترتیب، جمع آوری زباله که در روش سنتی وجود دارد حذف شده است.

● تهیه پلاستیک های ورقه ای برای پوشاندن گیاهان در زمین های کشاورزی

پلاستیک های ورقه ای جهت پوشاندن زمین برخی فراورده های کشاورزی مانند توت فرنگی، گوجه فرنگی و فلفل، به منظور جلوگیری از رشد علف های هرز و مرطوب نگه داشتن محیط کشت استفاده می شود. به طور معمول از پلی اتیلن سیاه رنگ برای این منظور استفاده می شود. پس از پایان کار باید پلاستیک ها جمع آوری و دور ریخته شوند. هنگامی که در یک کشتزار فلفل و ذرت، از پلاستیک های زیست تخریب پذیر استفاده شد، مشاهده گردید که این پلاستیک ها همان کارایی پلاستیک های قدیمی را دارند ولی نیازی به جمع آوری آنها نیست و کافی است زمین کشاورزی همراه با این پلاستیک ها شخم زده شود. در نتیجه، استفاده از این پلاستیک ها هم آسان و ارزان است و هم سبب غنی شدن زمین از مواد آلی می شود.

ب) کاربرد پزشکی: استفاده از این پلاستیک ها در جراحی، تهیه نخ بخیه و توزیع

داروها با موفقیت همراه بوده است. گزارشی از بازیافت ۷۶ درصدی زباله های پلاستیکی در المپیک سیدنی، ارزش اقتصادی و امکان استفاده از این پلاستیک ها را نشان می دهد. در جریان المپیک یاد شده، روزانه ۶۶۰ تن زباله تولید می شد. از این مقدار، ۷۶ درصد زباله ها جمع آوری و مورد بازیافت قرار گرفت و این موفقیت، به دلیل استفاده از پلاستیک های زیست تخریب پذیر در بسته بندی غذاهای آماده بود. استفاده از این نوع پلاستیک، تهیه کود از پسماند مواد غذایی را امکان پذیر می کند. بنابراین روش های قدیمی و گران جداسازی زباله ها کنار گذاشته می شوند.



واحد یادگیری ۵

هدف‌های آموزشی

- ۱- انتظار می‌رود دانش آموز در پایان این واحد یادگیری:
 - ۱- با روش نام‌گذاری آلکین‌های راست زنجیر آشنا شود.
 - ۲- با هیدروکربن حلقوی و آروماتیک آشنا شود.
 - ۳- سیکلو آلکان‌ها را از ترکیب‌های آروماتیک با توجه به ساختار مولکولی آنها تشخیص دهد.
 - ۴- با فرمول ساختاری بنزن و نفتالن آشنا شود.
 - ۵- مهارت تعیین فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها را در خود تقویت کند.
 - ۶- ویژگی‌های فیزیکی بنزن را بشناسد.
 - ۷- با برخی کاربردهای آروماتیک در زندگی روزمره آشنا شود.

ارزشیابی تشخیصی

- ۱- هر اتم کربن در هیدروکربن‌ها چند پیوند با اتم‌های دیگر برقرار می‌کند؟
- ۲- برای فرمول مولکولی C_6H_{12} چند فرمول ساختاری راست زنجیر می‌توان رسم کرد؟ آنها را رسم کنید.
- ۳- یک هیدروکربن حلقوی نام‌ببرید.

روش تدریس پیشنهادی: روش کشف مفهوم با کمک مدل مولکولی

توصیه می‌شود روی تابلو نام سه گروه از هیدروکربن‌ها را بنویسید:

آلکین

آلکن

آلکان

در ادامه به آنها توضیح دهید که امروز با فرمول و برخی از خواص این گروه‌ها آشنا می‌شوید. سپس به کمک مدل گلوله و میله، روش تدریس زیر را اجرا کنید.

به هر یک از گروه‌ها سه گلوله کربن و به اندازه کافی هیدروژن بدهید و از آنها بخواهید هیدروکربن‌های خطی ممکن را با این مدل‌ها بسازند و به آنها وقت کافی دهید و فعالیت آنها را کنترل کنید. در صورت نیاز راهنمایی کنید. پس از انجام فعالیت، از یکی از گروه‌ها بخواهید مدل‌های ساخته شده را به سایر گروه‌ها نشان دهند. توجه کنید که ممکن است پاسخ دانش‌آموزان شامل این موارد باشد:



در این قسمت از دانش‌آموزان بپرسید که کدام مورد آلکین است؟ جواب آنها را بشنوید؛ سپس پاسخ درست را تأیید و پاسخ‌های نادرست را تصحیح کنید. موضوع را جمع‌بندی کنید و از آنها بخواهید نامی برای این ترکیب پیشنهاد دهند. حال ساختار ۲-پنتین و ۲-پنتن را به صورت رنگی روی تابلو رسم کنید و از دانش‌آموزان بخواهید به پرسش‌های زیر پاسخ دهند.

۱- با مقایسه نام و فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر مشخص کنید نام‌گذاری آلکین‌های راست زنجیر چگونه انجام می‌شود؟



۲- آلکین‌ها نسبت به آلکان‌های هم کربن خود چند هیدروژن کمتر دارند؟

۳- اگر فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} باشد، فرمول عمومی آلکین‌ها چگونه است؟

حال مدل مولکولی گلوله و میله را در اختیار گروه‌ها قرار دهید و از آنها بخواهید با

۶ اتم کربن و ۱۲ اتم هیدروژن مولکول‌هایی را درست کنند که در آنها اتم کربن ۴ پیوند برقرار کرده و سیر شده باشد.

به گروه‌ها وقت کافی بدهید و فعالیت آنها را تحت نظارت داشته باشید و در صورت نیاز راهنمایی کنید. پس از ساختن مدل‌ها، از دانش‌آموزان بخواهید که مدل‌های ساخته شده را روی تابلو رسم کنند. سپس معلم با بررسی آنها، فرمول‌های صحیح را تأیید می‌کند. حال از دانش‌آموزان بخواهید با ۶ اتم کربن و ۶ اتم هیدروژن یک هیدروکربن بسازند. به آنها یادآوری کنید که هر اتم کربن باید ۴ پیوند برقرار کند.

شما معلم گرامی فعالیت گروه‌ها را کنترل کنید؛ سپس کلیه پاسخ‌ها را روی تابلو رسم کنید و به سایر گروه‌ها نشان دهید و با توضیح مناسب درباره خواص و ساختار بنزن، آن را معرفی کنید.

ارزشیابی مستمر

- ۱- فرمول مولکولی سیکلوهگزان چیست؟
- ۲- در سیکلوهگزان هر اتم کربن چند پیوند و با چه اتم‌هایی برقرار کرده است؟
- ۳- در بنزن هر اتم کربن چند پیوند و با چه اتم‌هایی برقرار کرده است؟
- ۴- اگر بدانیم که نفتالن از دو حلقه آروماتیک تشکیل شده است و فرمول آن $C_{10}H_8$ است، ساختار آن را رسم کنید.
- ۵- شکل هندسی نفتالن چگونه است؟
- ۶- فرمول‌های ساختاری ممکن برای C_6H_6 را رسم و نام‌گذاری کنید.

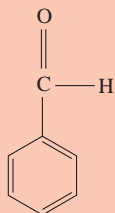
واحد یادگیری ۶

هدف‌های آموزشی

- انتظار می‌رود دانش‌آموز در پایان این واحد یادگیری:
- ۱- با انواع گروه‌های عاملی آشنا شود.
 - ۲- به رابطه خواص یک ماده با ساختار آن و نوع گروه عاملی پی ببرد.
 - ۳- رابطه برخی از طعم‌ها و بوهای آشنا و ارتباط آن با گروه عاملی موجود در مولکول آن ماده را درک کند.
 - ۴- اهمیت وجود ترکیب‌های آلی در زندگی را درک کند.
 - ۵- مهارت تشخیص گروه عاملی را کسب و در خود تقویت کند.

ارزشیابی تشخیصی

- ۱- دو عنصر اصلی تشکیل دهنده ترکیب‌های آلی را نام ببرید.
- ۲- چند جسم آشنا نام ببرید که ماده تشکیل‌دهنده آن، ترکیب‌های آلی باشند.
- ۳- آیا تمام ترکیب‌های آلی خواص شیمیایی مشابه دارند؟ مثال بزنید.
- ۴- گروه عاملی استون و اتانول چیست؟
- ۵- در بادام تلخ ماده زیر وجود دارد. گروه عاملی آن را مشخص کرده و نام آن را بنویسید.



روش تدریس پیشنهادی

از گروه‌ها بخواهید (آدامس‌هایی با طعم‌های مختلف) تهیه کرده و به کلاس بیاورند. شما نیز می‌توانید موادی مانند کره فاسد شده و استون را به کلاس بیاورید. از هر نوع آدامس یک عدد به گروه‌ها بدهید و از آنها بخواهید که چشم یکی از اعضای خود را ببندند و از او بخواهند با بو کردن، طعم به کار رفته در آدامس را تشخیص دهد.

پس از اجرای این فعالیت از دانش‌آموزان بخواهید که نظر خود را درباره علت متفاوت بودن بوی هر آدامس و ماده بیان کنند. دانش‌آموزان ممکن است به تفاوت در نوع ماده، نوع اتم‌ها و ... اشاره کنند. جواب گروه‌ها را بشنوید ولی درباره آن توضیح ندهید. در ادامه با طرح سؤال زیر، دانش‌آموزان را به سمت پاسخ صحیح هدایت کنید. «هرگاه بدانید که اتم‌های سازنده این مواد، کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند، علت اختلاف خواص آنها را چگونه توضیح می‌دهید؟»

در ادامه موضوع را جمع‌بندی کنید و مفهوم گروه عاملی را توضیح دهید. سپس توضیح دهید که هدف از درس امروز آن است که بدانیم بو و طعم آدامس‌ها یا برخی میوه‌ها و بوهای آشنا به دلیل وجود چه نوع گروه‌های عاملی در ساختار مولکولی ترکیب‌های آنهاست. توضیح دهید نمائنگی که هم‌اکنون مشاهده می‌کنید، چند ماده شیمیایی آشنا به همراه ساختار مولکولی آنها را نشان می‌دهد. شما باید با توجه به فرمول ساختاری ماده، نام و فرمول ساختاری گروه عاملی آن را مشخص و جدول داده‌شده در کاربرگ را کامل کنید. (این کاربرگ باید از قبل پرینت گرفته شود و در اختیار گروه‌ها قرار گیرد).

کاربرگ کلاسی (گروهی - فردی)

صفحه ۱

نام و نام خانوادگی (نام اعضا):

تاریخ:

موضوع درس:

نام ماده خوراکی	فرمول گروه عاملی	نام گروه عاملی	نام خانواده
بوی گل رُز			الکل
استون			کتون
لیموترش			کربوکسیلیک اسید
بوی سیب - طعم آناناس			استر
دارچین - بادام تلخ			آلدهید
بوی دی اتیل اتر (بی‌هوش کننده)			اتر
بوی ماهی گندیده			آمین
جلیقه ضد گلوله			آמיד

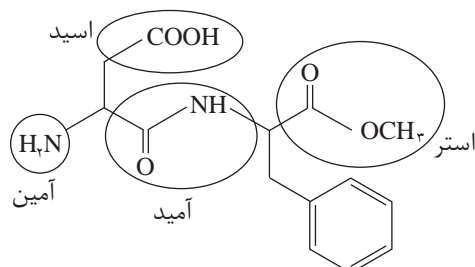
به دانش آموزان فرصت کافی و معین بدهید تا کاربرگ را مطالعه و بررسی کنند. در حین انجام کار، برفعالیت دانش آموزان نظارت کنید و در صورت نیاز گروه‌ها را راهنمایی نمایید. توصیه می‌شود پس از کامل شدن جدول توسط گروه‌ها، کاربرگ‌ها را جمع‌آوری و به گروه‌ها امتیاز دهید. فیلم را مجدداً پخش کنید و بر روی هر مولکول ساختار و نام گروه عاملی را توضیح دهید. سپس جدول کامل شده را نشان دهید تا گروه‌ها نتیجه نهایی و صحیح را ببینند.

در این مرحله پیشنهاد می‌شود مدل گلوله و میله را در اختیار گروه‌ها قرار دهید. سپس فرمول ساختاری چند ترکیب آلی ساده (اتانول، استالدهید، استون، استیک اسید، دی متیل اتر، متیل استات و ...) را روی تابلو بنویسید و برای هر گروه یک مولکول تعیین کنید تا ساختار گلوله و میله آن را بسازند. هر گروه پس از ساخت ترکیب مخصوص خود، مدل را به کلاس نمایش و در مورد آن توضیح دهد.

در پایان از دانش آموزان بخواهید مطالب صفحه ۱۰۵ تا ۱۰۸ را روخوانی نمایند و به

پرسش‌ها پاسخ دهند.

پاسخ: «خود را بیازمایید صفحه ۱۰۸»

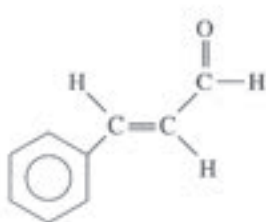


شیمی و زندگی

در شکل‌های زیر، ساختار گستردهٔ مولکول‌های آلی موجود در برخی از موادی که در زندگی با آنها سرو کار داریم، نشان داده شده است.



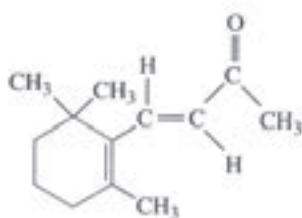
(ب) فنیل اتانول



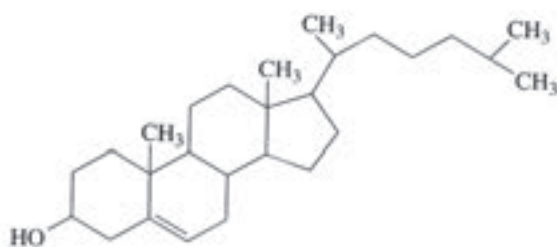
(آ) سینامالدهید



(پ) ژرانیول

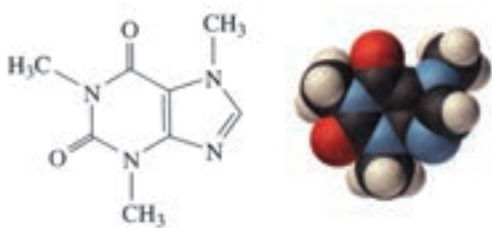


(ت) ایونون

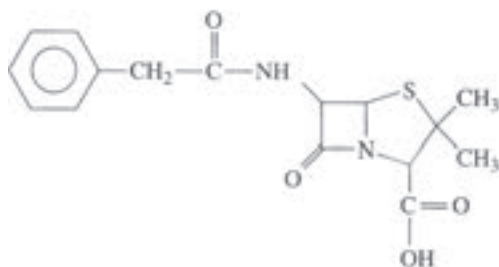


(ث) کلسترول

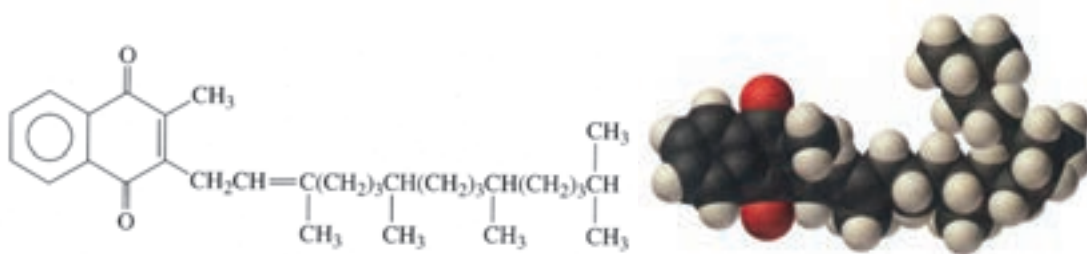




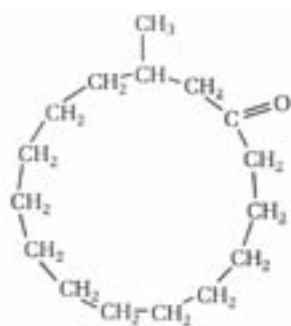
چ) نیکوتین



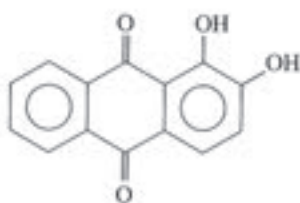
ج) پنی سیلین



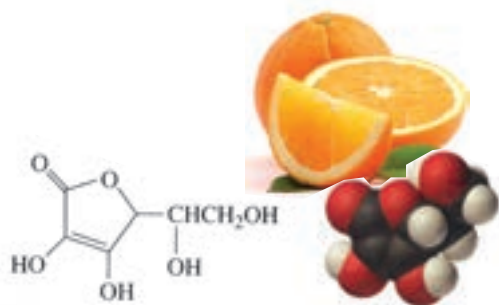
ح) ویتامین K



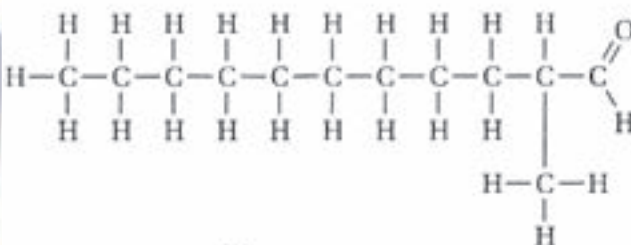
د) ماسکون، بوی مشک



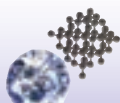
خ) رنگ قرمز به کار رفته در تهیه لباس ارتش ناپلئون

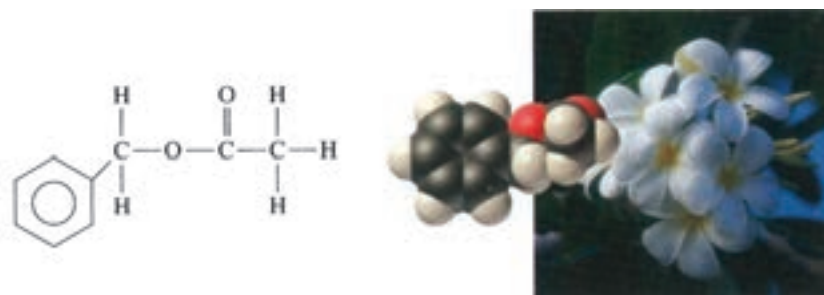


ر) ویتامین ث

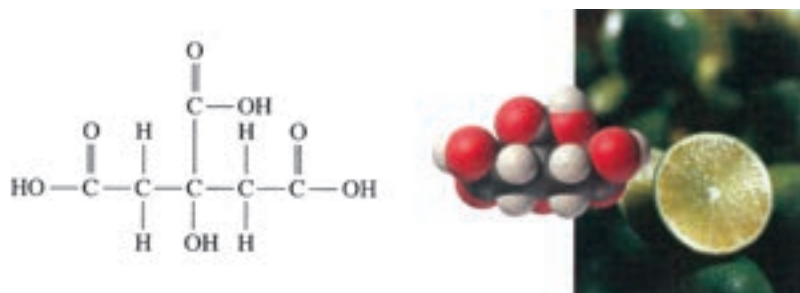


ذ) ۲-متیل اندکانال، ماده مؤثر در یک خوشبوکننده و عطر معروف

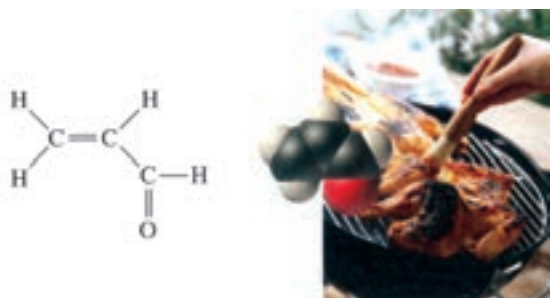




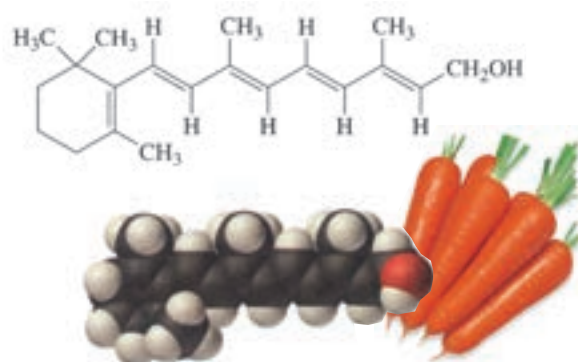
ز) بنزیل استات، بوی گل یاسمن



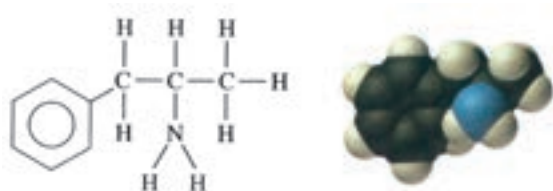
س) سیتریک اسید



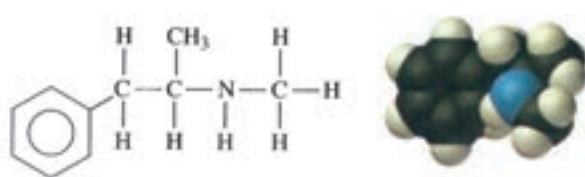
ص) آکرولئین، بوی جوجه کباب ناشی از آزاد شدن آکرولئین است.



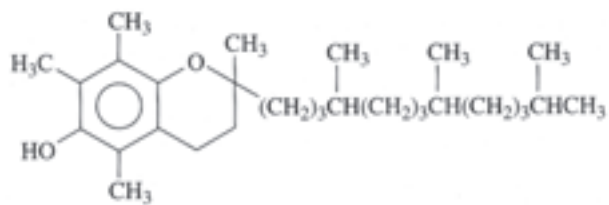
ش) ویتامین A



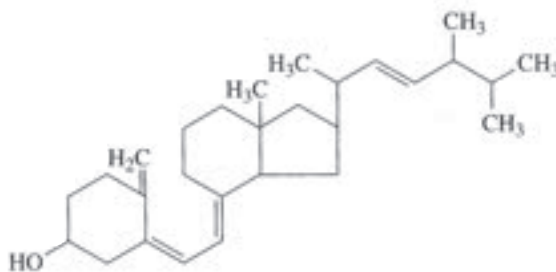
ط) آمفتامین



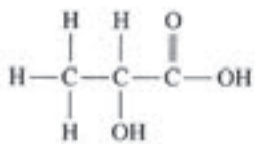
ض) متا آمفتامین، موادی که در داروهای غیرقانونی و تقلبی یافت می شود.



(ظ) ویتامین E

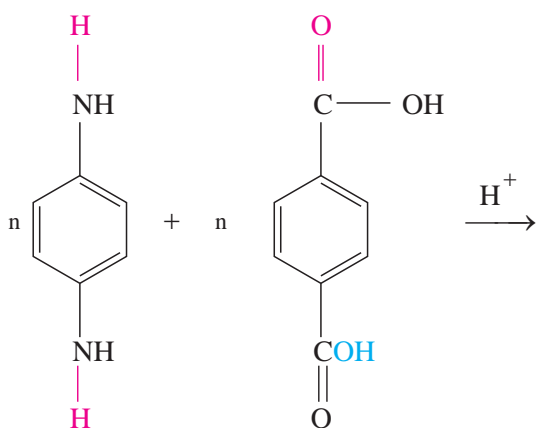


(ع) ویتامین D



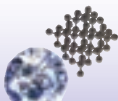
(غ) لاکتیک اسید

شکل ۱۵



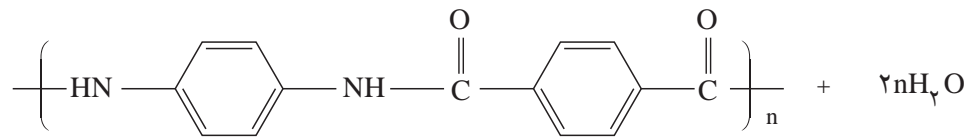
کولار

یکی از شگفت‌انگیزترین پلیمرهاست. این پلیمر از واکنش تراکمی ۴،۱- دی‌آمینوبنزن با ۴،۱- بنزن دی کربوکسیلیک اسید (ترفتالیک اسید) به دست می‌آید.



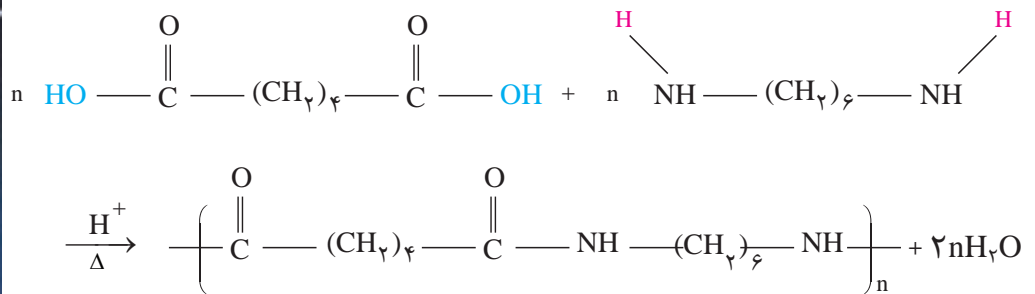


آ) لباس رانندگان مسابقه رالی از جنس کولار است.



واحد تکرار شونده
پلی (p- فنیل ترفتالامید)

این پلیمر، یک پلی آمید است که شبیه نایلون ۶۶ می باشد. نایلون ۶۶ از واکنش تراکمی آدیپیک اسید (۶،۱- هگزان دی اوئیک اسید) با ۶،۱- دی آمینوهگزان تولید می شود.



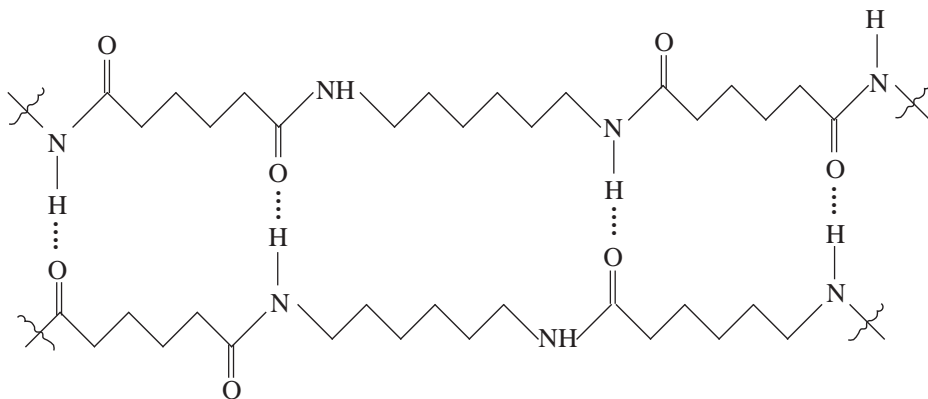
جرم مولی = ۲۰۰۰۰ - ۱۰۰۰۰۰ g

در کولار و نایلون بین مولکول های پلیمر پیوند هیدروژنی برقرار است (شکل ۱۷).

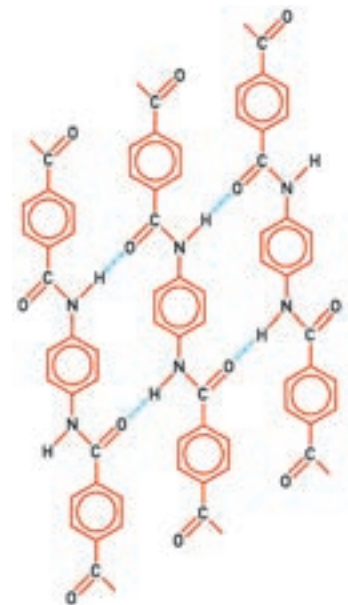


ب) واکنش تهیه نایلون ۶۶

شکل ۱۶



ب) پیوند هیدروژنی در نایلون



آ) پیوند هیدروژنی در کولار

شکل ۱۷

این پیوندهای هیدروژنی سبب می‌شوند که این دو پلیمر از استحکام بالایی برخوردار شوند. به طوری که با نایلون ۶۶ می‌توان ریسمان‌های بسیار مقاوم، قالب‌های سفت و شق و رق تهیه کرد. نایلون یک پلی آمید آلیفاتیک است و ساختار زیگزاگی دارد؛ در حالی که کولار یک پلی آمید آروماتیک است و آرامید نامیده می‌شود. وجود حلقه مسطح بنزنی، به کولار ساختار مسطح می‌دهد و سبب می‌شود که مولکول‌های پلیمر تا حد ممکن روی هم فشرده شده و به هم نزدیک‌تر شوند. در نتیجه پیوندهای هیدروژنی قوی‌تری برقرار می‌شود و استحکام کولار افزایش می‌یابد.



ب) دستکش ساخته شده از کولار مانع از زخمی شدن دست در کارهای صنعتی می‌شود.

آ) جلیقه ضد گلوله از جنس کولار است.

شکل ۱۸

نکته جالب دیگر که در ساختار کولار وجود دارد، این است که حلقه‌های مسطح بنزنی به سادگی خمیده نمی‌شوند و از انعطاف‌پذیری کمتری برخوردار هستند. در نتیجه این پلیمر به شدت صلب و انعطاف‌ناپذیر است. کولار دمای ذوب بالایی دارد و به آسانی در حلال‌ها حل نمی‌شود. کولار فقط در سولفوریک اسید غلیظ حل می‌شود.

آسپارتام، ۲۰۰ بار از شکر شیرین‌تر است و به شکر مصنوعی معروف است. مصرف مقدار بسیار کمی از این ماده در خوراکی‌ها، به اندازه کافی مزه شیرینی ایجاد می‌کند، در نتیجه مصرف آسپارتام این مزیت را دارد که کالری کمتری در بدن تولید می‌کند. این ماده را از واکنش دو آمینواسید به نام‌های آسپارتیک اسید و مشتق استری فنیل آلانین تهیه می‌کنند.

