

بہ نام پروردگار مہربان

# حفظیات شیمی

دہم | یازدہم | دوازدہم

اکبر ہنرمند

ناظر علمی: محمد حسین انوشہ - وحید افشار



لقمہ طلایے



مہروماہ

تقدیم به همسر من که در نگارش این کتاب صمیمانه و صبورانه یاری و همراهی نموده است.



## مقدمه

### سلام و درودها!

وقتی داشتم نگارش این مقدمه را شروع می‌کردم، یاد جملات زیبایی از «دیل کارنگی» افتادم که گفته: «سال‌ها بود می‌خواستم از فردا شروع کنم، اما همیشه فردا یک روز از من جلوتر بود، سال‌ها گذشت تا فهمیدم از همین امروز باید شروع کرد.»

به همین بهانه، می‌خواهم محضر مبارک و با سعادتتون پیشنهاد کنم با این کتاب از همین الان شروع کنید! چون ...

■ خط به خط این کتاب با دقت فراوان نگاشته شده و تمام تلاش‌ها این بوده که حفظیات کتاب‌های درسی به صورت کامل اما خلاصه، مفید و مرتب شده در اختیار دوستان عزیزم قرار بگیرد.

■ در این کتاب، هر فصلی از کتاب‌های درسی به چند قسمت کم حجم تقسیم شده تا راحت‌تر و بدون سردرگمی و خستگی مفرط بتوانید بر مطالب تسلط پیدا کنید.

■ با توجه به تغییر سبک طراحی تست‌های شیمی در سال‌های اخیر، به جمله‌ها و عبارتهایی که احتمالاً در آزمون‌ها مورد نظر طراحان خواهد بود، در قالب «باید بدانید» بیشتر اهمیت داده شده است.

■ با این کتاب می‌توانید به سادگی و در کمترین زمان ممکن تمام مطالب حفظی متن کتاب درسی را مرور کنید و در کنکور سراسری، تست‌های طرح شده از حفظیات

کتاب‌های درسی را پاسخ دهید و به درصدی برسید که برای قبولی در بسیاری از رشته‌های دانشگاهی کافی است. ■ با خواندن واو به واو این کتاب، به شما اطمینان می‌دهم قدمی بزرگ، شجاعانه و جسورانه در جهت رسیدن به آرزوهاتون بر می‌دارید و به هدفتون نزدیک‌تر می‌شوید و هر روز با تکرار جمله‌های انگیزشی زیر به خودباوری خواهید رسید:

\* فقط غیرممکن، غیرممکنه

\* بهترین‌ها، نصیب بهترین‌ها همیشه

\* موفقیت ساختنیه نه یافتنی

\* همیشه برای دلسرد شدن زوده

\* یک روز را ۳۶۵ بار تکرار نکن

\* از ترسیدن بترس

\* رسیدن به هدف سخته اما من سخت ترم

\* روز را خورشید می‌سازه، روزگار را من

به امید روزی که هیچ فردایی درجایی نباشید که دیروزش بوده‌اید.



## تشکر و قدردانی از :

- همه مهروماهی‌های عزیز که در آماده شدن این کتاب نقش داشته‌اند.
- مدیر انتشارات مهروماه جناب احمد اختیاری به دلیل حمایت‌هایشان
- مدیر شورای تألیف، آقای انوشه که تجربیات گرانقدرشان، راهنمای من است.
- مدیر پخش و توزیع کتاب‌های مهروماه جناب گودرزی و همکاران ایشان در واحد فروش
- ویراستاران علمی کتاب: آقای هوشیار و همکاران ایشان، خانم‌ها جوزی، غیاثوند، علمشاهی و متقی
- مدیر تولید محترم، آقای رضا باغبانی و همکاران ایشان در واحد تولید مهروماه، احمد مرادی، مهشید برزنونی، وحیده دمیرچی، مزگان ملاداودی، شیوا شفیععی، مرتضی خاکیه، حسین فلاحتی و با تشکر ویژه از سید مصطفی خاتمی
- مدیر هنری محترم آقای فرهادی و همکاران ایشان در واحد هنری

اکبر هنرمند

# فهرست

## پایه دهم شیمی (۱)

فصل ۱ کیهان، زادگاه الفبای هستی ۱۲

فصل ۲ ردّپای گازها در زندگی ۴۸

فصل ۳ آب، آهنگ زندگی ۸۰

## پایه یازدهم شیمی (۲)

فصل ۱ قدر هدایای زمینی را بدانیم ۱۰۲

فصل ۲ در پی غذای سالم ۱۳۶

فصل ۳ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر ۱۷۱

## پایه دوازدهم شیمی (۳)

فصل ۱ مولکول‌ها در خدمت تندرستی ۱۹۲

فصل ۲ آسایش و رفاه در سایه شیمی ۲۱۰

فصل ۳ شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری ۲۳۹

فصل ۴ شیمی، راهی به سوی آینده روشن‌تر ۲۶۴

پیوست‌ها واکنش‌ها، کاربردها و رنگ‌ها ۲۸۵



# فصل ۳

## پوشاک، نیازی پایان ناپذیر



(صفحه ۹۷ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

### قسمت اول

#### پوشاک، تلاشی به قدمت تاریخ

- ۱ انسان نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران و نیز بافت‌های گیاهی تهیه کرد.
- ۲ عوامل مؤثر بر پوشاک در هر جامعه ← شرایط آب و هوایی، فرهنگ، آداب و رسوم، باورها و ...
- ۳ پوشاک در تمدن بشری نیز نقش بزرگی داشته و نشان‌دهنده ویژگی‌های زیر در هر قوم است:



- ۴ پوشاک، بدن را در برابر عوامل محیطی گوناگون محافظت می‌کند:
  - سرما و گرما
  - نور خورشید
  - باران
  - تگرگ
  - گزند حشرات
- برخی پوشش‌ها بدن را در برابر عوامل محیطی محافظت می‌کند. در شکل صفحه بعد، مشخص شده که هر پوششی چه عاملی را کنترل می‌کند.





نور خورشید



گزند زنبورها



سنگ و اشیای سخت

● بشر با تکیه بر دانش و فناوری‌های نو توانسته است پوشش‌هایی تولید کند که ایمنی فیزیکی بدن را در شرایط دشوار و خطرناک افزایش دهد.



● عواملی که توسط این پوشش‌ها کنترل می‌شوند، عبارتند از: اسیدها، سموم، بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی‌های عفونی، آتش، گلوله و ...

## الیاف - درشت‌مولکول‌ها

۱ مهم‌ترین الیاف طبیعی عبارتند از: پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم و پنبه

۲ کاربرد الیاف ساختگی: تهیه پارچه و پوشاک، انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، ظروف یک‌بار مصرف و پلاستیکی، پرده و فرش.

🔍 **باید بدانید:** در مورد صنعت نساجی به نکات زیر توجه داشته باشید:

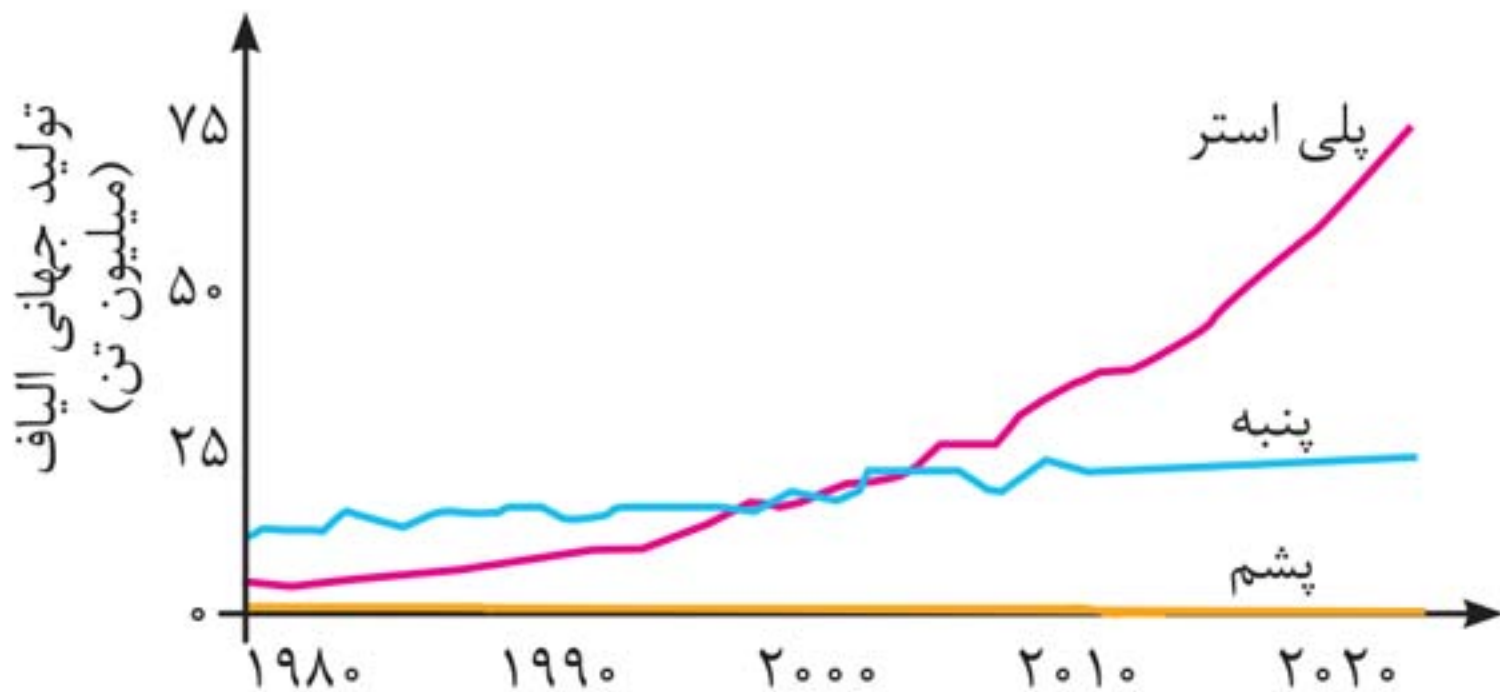
- ◀ بارشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت و روش‌های سنتی، دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود.
- ◀ صنعت نساجی با بهره‌گیری از فناوری‌های نو و به شکل امروزی پدیدار شد اما موفقیت آن در گرو تأمین الیاف بود.
- ◀ از آنجا که منابع طبیعی محدود بود، شیمی‌دان‌ها با استفاده از طلای سیاه، الیاف جدیدی را راهی شرکت‌های نساجی نمودند.
- ◀ الیاف جایگزین شده (الیاف مصنوعی) امروزه بخش عمده پوشاک را تشکیل می‌دهند.



۳ مراحل تولید پوشاک از الیاف در صنعت نساجی به صورت زیر نمایش داده می‌شود:



۴ در نمودار صفحه بعد، روند تولید الیاف طبیعی و مصنوعی در طول چند دهه اخیر نمایش داده شده است. آمارها نشان می‌دهند:



● در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است که حدود ۷۰ درصد آن را الیاف مصنوعی تشکیل می‌دهد.





- تولید پلی‌استر از حدود ۷ میلیون تن در سال ۱۹۸۰ به حدود ۷۰ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ خواهد رسید که حاکی از رشد بسیار زیاد این نوع الیاف می‌باشد.
- تولید الیاف نخی (پنبه‌ای) از حدود ۱۵ میلیون تن در سال ۱۹۸۰ به حدود ۲۵ میلیون تن در سال ۲۰۲۰ می‌رسد که نرخ رشد تقریباً یکنواخت و کمی دارد.
- تولید پشم در طول این چند دهه نزدیک به خط صفر مانده و پیش‌بینی می‌شود در این حدود نیز باقی بماند.

**⚠ توجه:** واژه پلیمر از واژه یونانی Poly به معنای «بسیار» و Meros به معنای «پاره» گرفته شده و معادل فارسی آن «بسیار» است.

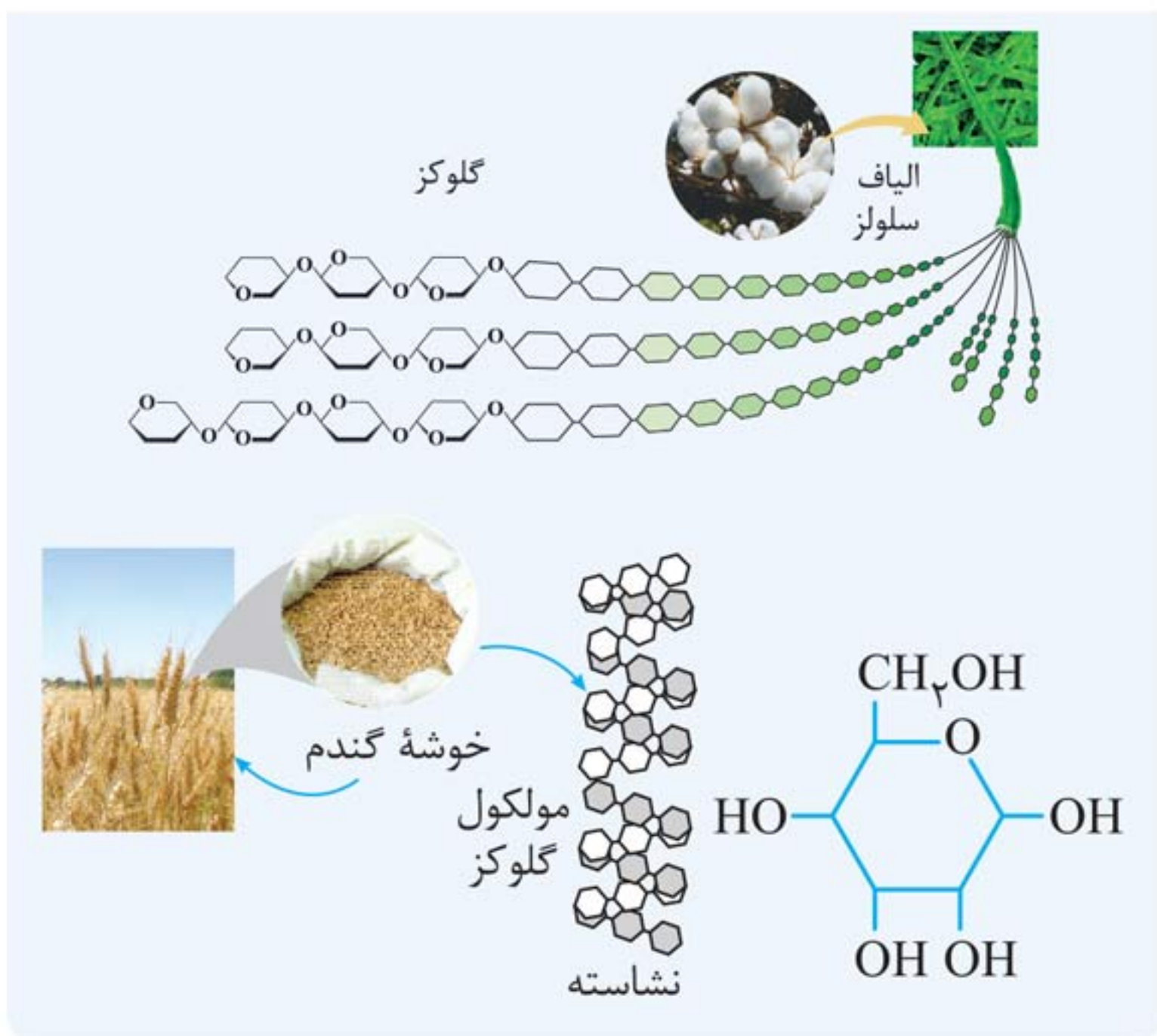
- ◀ پنبه از الیاف طبیعی سلولز تشکیل شده است.
- ◀ حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- ◀ تولید پوشاک، رویه مبلی، پرده، تور ماهی‌گیری، گاز استریل از کاربردهای پنبه است.

### ۵ مقایسه سلولز و نشاسته

- **شبهات:** پلیمرهایی طبیعی هستند که از اتصال مولکول‌های گلوکز به هم تشکیل شده‌اند.
- **تفاوت:** شیوه اتصال مولکول‌های گلوکز در این دو پلیمر متفاوت است: سلولز ← اتصال به صورت خطی  
نشاسته ← اتصال به صورت مارپیچ

**🔍 باید بدانید:** گلوکز دارای فرمول مولکولی  $C_6H_{12}O_6$  است و در هر مولکول آن ۵ اتم هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد که باعث ایجاد پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های گلوکز می‌شود.





**باید بدانید:** تعیین دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

### بررسی چند پلیمر ساختگی

#### ۱ پلی اتن (پلی اتیلن = PE)

- هرگاه گاز اتن (یک هیدروکربن سیرنشده) را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفید رنگی به دست می‌آید، بررسی‌ها نشان می‌دهد که جرم مولی این فراورده، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.







● مقایسه ویژگی‌های دو نوع پلی‌اتن سبک و سنگین:

ویژگی	پلی‌اتن سبک	پلی‌اتن سنگین
ساختار	غیرخطی و شاخه‌دار	خطی و بدون شاخه
شفافیت	شفاف	کدر
چگالی	$0.92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$	$0.97 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
انعطاف‌پذیری	بیشتر	کم‌تر
نوع نیروی بین مولکولی	وان دروالسی	وان دروالسی
قدرت نیروی بین مولکولی	ضعیف‌تر	قوی‌تر
استحکام	کم‌تر	بیشتر
کاربرد	تولید کیسه‌های پلاستیکی	تولید ظروف نگهدارنده مایعات و سوخت، لوله‌ها، اسباب‌بازی‌ها



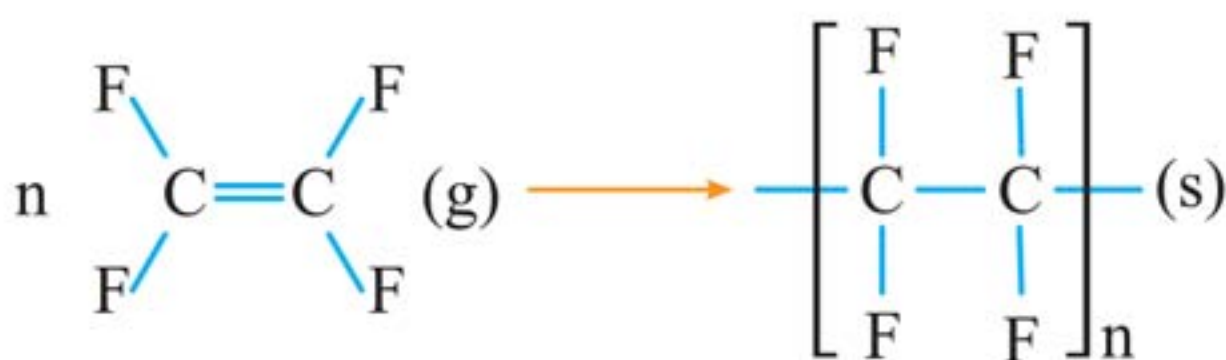
**باید بدانید:** از پلی‌اتن می‌توان ورقه‌ها و فیلم‌های نازک و شفاف تولید کرد. ◀ بدین منظور، پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی قرار می‌دهند که می‌تواند هوا را بین مذاب پلیمری بدمد. در این فرایند از پلی‌اتن سبک استفاده می‌شود. زیرا هم شفاف است و هم انعطاف‌پذیری بیشتری دارد.





## ۲ تفلون (پلی تترافلورواتن = PTFE)

• اگر به جای چهار اتم هیدروژن مولکول اتن، چهار اتم فلور قرار گیرد، تترافلورواتن ( $C_2F_4$ ) به دست می‌آید که در اثر واکنش پلیمری شدن به پلی تترافلورواتن با نام تجاری تفلون تبدیل می‌شود.



**🔍 باید بدانید:** به دلیل وجود ویژگی‌های زیر در تفلون، این پلیمر



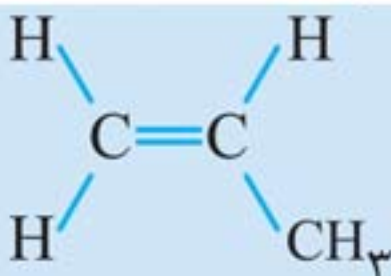


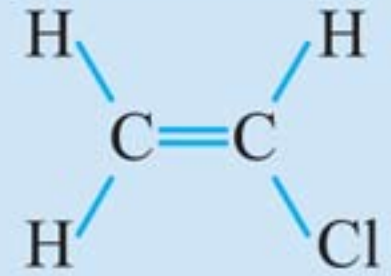


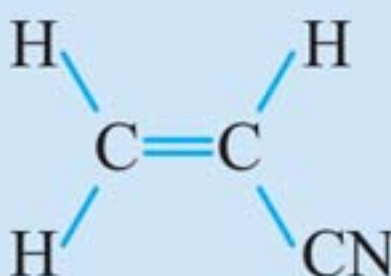

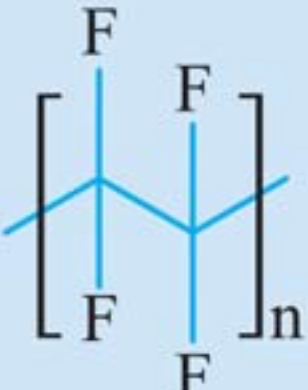
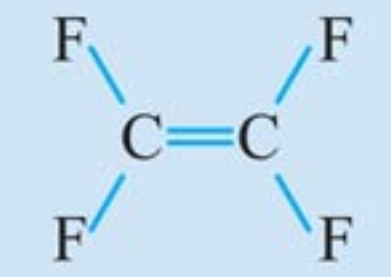

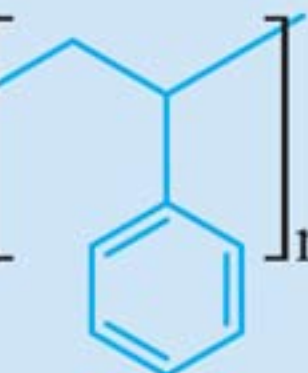
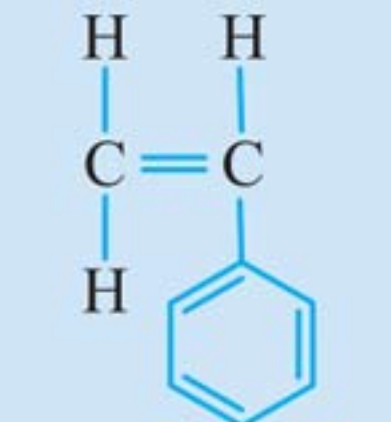
کاربرد وسیعی در صنعت و زندگی یافته است:

- ◀ نقطه ذوب بالا
- ◀ مقاوم در برابر گرما
- ◀ عدم واکنش پذیری با مواد شیمیایی
- ◀ نجسب بودن
- ◀ عدم انحلال در حلال‌های آلی



■ کشف تفلون در دهه ۱۹۳۰ کاملاً اتفاقی و توسط پلانکت که در حال بررسی و مطالعه سردکننده‌ها بود، صورت گرفته است.

**🎁 جمع‌بندی:** تمام پلیمرهای ساختگی کتاب درسی به جا تقدیم شما!

کاربرد	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
	 پلی پروپین	 پروپین
	 پلی وینیل کلرید	 وینیل کلرید
	 پلی سیانواتن	 سیانواتن
	 تفلون	 تترافلوروئترواتن
	 پلی استایرن	 استایرن





## پیوست ۴

## کاربردها

کاربرد (دهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
تصویربرداری از غده تیروئید	$^{99}_{43}\text{Tc}$	تکنسیم
سوخت در راکتور اتمی	$^{235}_{92}\text{U}$	اورانیم
تشخیص سلول‌های سرطانی	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	گلوکز نشان‌دار
ساخت تابلوهای تبلیغاتی	$^{10}\text{Ne}$	نئون
دگرشکل کربن در مغز مداد	$^{12}\text{C}$	گرافیت
<ul style="list-style-type: none"> <li>● در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی</li> <li>● برای پرکردن تایر خودروها</li> <li>● در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی</li> <li>● برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی</li> </ul>	$\text{N}_2$	گاز نیتروژن
<ul style="list-style-type: none"> <li>● پرکردن بالن‌های هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی</li> <li>● در جوشکاری</li> <li>● کپسول غواصی</li> <li>● خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI</li> </ul>	$\text{He}$	گاز هلیم



کاربرد (دهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
<ul style="list-style-type: none"> <li>● به عنوان محیط بی اثر در جوشکاری ● برش فلزها</li> <li>● در ساخت لامپ‌های رشته‌ای</li> </ul>	${}_{18}\text{Ar}$	آرگون
سیم برق فشار قوی	آلیاژی از آهن و کربن	فولاد
روکش سیم فشار قوی	Al	آلومینیم
<ul style="list-style-type: none"> <li>● برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک</li> <li>● کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها</li> </ul>	CaO	کلسیم اکسید (آهک)
سوخت سبز	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● پسماندهای گیاهی</li> <li>● شاخ و برگ گیاه سویا</li> <li>● نیشکر</li> <li>● دانه‌های روغنی</li> </ul>
ضدیخ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	اتیلن گلیکول
<ul style="list-style-type: none"> <li>● تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن</li> <li>● تولید سدیم کربنات</li> <li>● تغذیه جانوران</li> <li>● ذوب کردن یخ - مصارف خانگی</li> <li>● فراوری گوشت، تهیه کنسرو - تهیه خمیر کاغذ، پارچه، رنگ، پلاستیک و صنعت نفت</li> </ul>	NaCl	سدیم کلرید





کاربرد (دهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
<ul style="list-style-type: none"> <li>تهیه آلیاژ</li> <li>شربت معده</li> </ul>	Mg	منیزیم
<ul style="list-style-type: none"> <li>حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی</li> <li>ضد عفونی بیمارستان‌ها</li> </ul>	$C_2H_5OH$	اتانول
<ul style="list-style-type: none"> <li>حلال چربی، رنگ و انواع لاک</li> </ul>	$\begin{array}{c} O \\    \\ CH_3 - C - CH_3 \\ (C_3H_6O) \end{array}$	استون
<ul style="list-style-type: none"> <li>تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی</li> </ul>	$K^+$	یون پتاسیم
<ul style="list-style-type: none"> <li>حلال مواد ناقطبی</li> <li>رقیق کننده رنگ (تینر)</li> </ul>	$C_6H_{14}$	هگزان



کاربرد (یازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
تزئین گنبد و گلدسته امامزاده‌ها	Au	ورقه طلا
تهیه سوخت سبز	$C_6H_{12}O_6$	گلوکز
جوش دادن خطوط راه آهن	Fe (l)	آهن مذاب
● منبع تأمین انرژی ● ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاها در صنعت	-	نفت خام
موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود یا به عنوان به عمل آورنده در کشاورزی	$C_2H_4$	اتن یا اتیلن
از سوختن اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود.	$C_2H_2$	اتین یا استیلن
ضد بید، برای نگهداری فرش و لباس	$C_{10}H_8$	نفتالن
در بدنه دوچرخه	Ti	تیتانیوم





کاربرد (یازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
در بادام		بنزآلدهید
در میخک	$C_7H_{14}O$	۲-هپتانون
در رازیانه		-
در گشنیز		-
در دارچین		-
در زردچوبه		-
در تمشک و توت‌فرنگی		بنزوئیک اسید



کاربرد (یازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
در هندوانه و گوجه‌فرنگی	$C_4H_6$	لیکوپن
در سمنو که از جوانه گندم تهیه می‌شود.	$C_{12}H_{22}O_{11}$	مالتوز
چربی ذخیره شده در کوهان شتر	$C_{57}H_{110}O_6$	-
فرش و پتو	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right)_n$	پلی‌سیانواتن
<ul style="list-style-type: none"> <li>● لوله‌های پلاستیکی</li> <li>● دبه‌های آب</li> <li>● کیسه‌های فریزر</li> <li>● اسباب‌بازی</li> </ul>	$\left( \text{CH}_2 - \text{CH} \right)_n$	پلی‌اتن
سرنگ	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$	پلی‌پروپن
<ul style="list-style-type: none"> <li>● لوله و شیلنگ‌های آب</li> <li>● کیسهٔ خون</li> </ul>	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	پلی‌وینیل کلرید
<ul style="list-style-type: none"> <li>● مواد عایق</li> <li>● ظروف پلاستیکی (یک‌بار مصرف)</li> </ul>	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$	پلی‌استیرن





کاربرد (یازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ظروف نجسب</li> <li>• نخ دندان</li> <li>• نوار آبندی و کف اتو</li> </ul>	$\left( \text{CF}_2 - \text{CF}_2 \right)_n$	پلی‌تترافلوئورواتن
در آناناس		اتیل بوتانوات
در موز		نبتیل اتانوات
در سیب		متیل بوتانوات
در انگور		اتیل هپتانوات
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تهیهٔ تایر اتومبیل</li> <li>• قایق بادبانی</li> <li>• لباس‌های مخصوص مسابقهٔ موتورسواری</li> <li>• جلیقه‌های ضدگلوله</li> </ul>	-	کولار
انواع ظروف یک‌بار مصرف	-	پلی‌لاکتیک‌اسید



کاربرد (دوازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب و چرب کردن سنگ‌ها در تنور سنگ	-	صابون طبیعی
برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی	-	صابون گوگرددار
افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی	-	صابون + کلر
برای جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه	-	مواد شوینده + نمک فسفات
برای زدودن رسوب از جداره کتری	$\text{NaOH}$ ، $\text{HCl}$ و ...	هیدروکلریک اسید و سود و سفیدکننده‌ها
برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی	$\text{Al}$ و $\text{NaOH}$	مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید
● فعال کردن آنزیم‌ها در معده برای تجزیه مواد غذایی ● از بین بردن جانداران ذره‌بینی موجود در غذا	$\text{HCl}$	هیدروکلریک اسید
شیشه پاک‌کن - به صورت مایع به عنوان کود شیمیایی به خاک تزریق می‌شود.	$\text{NH}_3$	آمونیاک





کاربرد (دوازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
لوله بازکن	NaOH	سدیم هیدروکسید
ضد اسید برای کاهش اسید معده	Mg(OH) <sub>2</sub> Al(OH) <sub>3</sub>	منیزیم هیدروکسید آلومینیم هیدروکسید
به عنوان ضد اسید برای کاهش اسید معده	Al(OH) <sub>3</sub> NaHCO <sub>3</sub>	آلومینیم هیدروکسید سدیم هیدروژن کربنات
ضد اسید برای کاهش اسید معده	NaHCO <sub>3</sub>	سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین)
از لامپ LED + سلول خورشیدی + باتری قابل شارژ تشکیل شده است.	-	چراغ خورشیدی
در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.	Mg	منیزیم
<ul style="list-style-type: none"> <li>● برای ساخت باتری‌های سبک‌تر و کوچک‌تر</li> <li>● با توانایی ذخیره بیشتر انرژی</li> <li>● باتری دکمه‌ای</li> <li>● باتری قابل شارژ در تلفن و رایانه</li> </ul>	Li	لیتیم



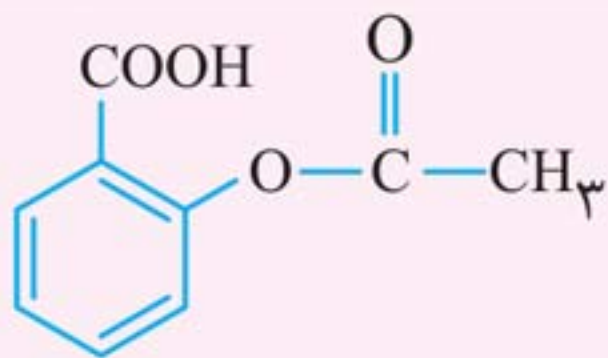
کاربرد (دوازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
برای پایین آوردن دمای ذوب سدیم کلرید در برقکافت NaCl	$\text{CaCl}_2$	کلسیم کلرید
برای محافظت از آهن در آهن سفید	Mg و Zn	منیزیم و روی
برای ساختن قوطی‌های کنسرو در حلبی	Sn	قلع
ساخت لوازم خانگی، هواپیما و کشتی	Al	آلمینیم
در بخش‌های مختلف بدن هنگام جراحی	Pt	پلاتین
<ul style="list-style-type: none"> <li>● در خاک‌های رسی</li> <li>● یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها</li> <li>● باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکننده‌های روی آنها می‌شود.</li> <li>● به‌صورت دانه‌های درشت سنگ در نانوایی</li> </ul>	$\text{SiO}_2$	سیلیس





کاربرد (دوازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
<ul style="list-style-type: none"> <li>● مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد</li> <li>● از گرافیت و نوار چسب تهیه می‌شود.</li> </ul>	تک‌لایه‌ای از گرافیت	گرافن
<ul style="list-style-type: none"> <li>● رنگ‌دانه معدنی</li> <li>● سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد.</li> </ul>	$TiO_2$ و $Fe_2O_3$ و دوده	یک نمونه رنگدانه
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ساخت موتور جت</li> <li>● ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما</li> <li>● ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزه گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیم</li> </ul>	Ti	تیتانیم
<ul style="list-style-type: none"> <li>● آلیاژ هوشمند در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی همانند:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>(۱) سازه فلزی در ارتودنسی</li> <li>(۲) استنت برای رگ‌ها</li> <li>(۳) قاب عینک</li> </ol> </li> </ul>	آلیاژی از Ti و Ni	نیتینول
<ul style="list-style-type: none"> <li>● یک ساینده ارزان برای تهیه سنباده</li> </ul>	SiC	سیلیسیم کربید



کاربرد (دوازدهم)	فرمول، نماد یا ساختار شیمیایی	نام ماده
حذف یا کاهش آلاینده‌ها	Pt و Pd و Rh روی سطح قطعه سرامیکی	مبدل کاتالیستی
ساخت بطری آب آشامیدنی	PET	پلی اتیلن ترفتالات
حلال چسب	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	اتیل استات
ضد عفونی کننده	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	اتانول
افشانه بی حس کننده موضعی	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	کلرواتان
اکسنده‌ای که پارازیلن را به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند.	$\text{KMnO}_4$	پتاسیم پرمنگنات
موجب کاهش pH شیرۀ معده	 $(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4)$	آسپرین



## رنگ‌ها

### پیوست ۵

#### عناصر

رادون: گازی بی‌رنگ  
 هلیم: گازی بی‌رنگ  
 برم: قرمز متمایل به قهوه‌ای  
 بخار سدیم: نور زردرنگ و فلز سدیم، نقره‌ای رنگ ← در مجاورت هوا  
 کدر می‌شود.  
 لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی: سرخ‌رنگ

#### ترکیب‌ها

گاز کربن مونوکسید ( $\text{CO}$ ): بی‌رنگ  
 گاز نیتروژن دی‌اکسید ( $\text{NO}_2$ ): قهوه‌ای رنگ  
 گاز کلر ( $\text{Cl}_2(\text{g})$ ) ← سبزرنگ  
 گاز برم ( $\text{Br}_2(\text{g})$ ) ← قرمز رنگ  
 گاز دی‌نیتروژن تترااکسید ( $\text{N}_2\text{O}_4$ ): بی‌رنگ  
 کلروفرم: مایعی بی‌رنگ است.

#### واکنش‌ها

سوختن ناقص هیدروکربن‌ها: رنگ زرد شعله  
 واکنش فلز سدیم با گاز کلر ← نور زردرنگ تولید می‌کند.  
 سوختن کامل هیدروکربن‌ها: رنگ آبی شعله  
 سوختن گرد آهن: نارنجی رنگ  
 سوختن منیزیم: نور سفیدرنگ  
 سوختن گوگرد: آبی رنگ  
 سوختن سدیم: زردرنگ..



### شعله‌ها

فلز سدیم و ترکیباتش: زردرنگ  
 فلز لیتیم و ترکیباتش: قرمز رنگ  
 فلز مس و ترکیباتش: سبزرنگ

### محلول‌ها

محلول مس (II) سولفات: آبی رنگ  
 محلول نمک وانادیم (IV): آبی  
 محلول ید در هگزان: بنفش رنگ  
 محلول نمک وانادیم (V): زردرنگ  
 بنزین خودرو: سبزرنگ  
 محلول نمک وانادیم (III): سبز  
 اتانول: بی رنگ  
 محلول نمک وانادیم (II): آبی تیره  
 نفت خام: سیاه یا قهوه‌ای مایل به سبز

### رسوب‌ها

نقره کلرید: سفیدرنگ  
 باریم سولفات: سفیدرنگ  
 آهن (II) هیدروکسید: سبزرنگ  
 آهن (III) هیدروکسید: قرمز آجری رنگ

### رنگ‌دانه

دوده: سیاه      سفید:  $TiO_2$       قرمز:  $Fe_2O_3$

### طیف نشری خطی هیدروژن

انتقال الکترون از  $n = 3$  به  $n = 2$ : قرمز  
 انتقال الکترون از  $n = 4$  به  $n = 2$ : سبز  
 انتقال الکترون از  $n = 5$  به  $n = 2$ : آبی  
 انتقال الکترون از  $n = 6$  به  $n = 2$ : بنفش



### رنگ کاغذ pH در محلول‌های مختلف

محلول سود: آبی	محلول جوهرنمک: قرمز
صابون: آبی	سرکه سفید: قرمز
محلول NaOH: آبی	محلول HF: قرمز
محلول $\text{NH}_3$ : آبی	محلول HCl: قرمز

در محلول‌های خنثی و آب خالص که pH آن‌ها برابر ۷ است، کاغذ pH تغییر رنگ نمی‌دهد.

### رنگ‌های پراکنده

زنگ آهن: قهوه‌ای	کانی کلسیم کربنات: سفید
کانی گوگرد: زردرنگ	کانی منگنز (II) کربنات: قرمزرنج
کانی سدیم کلرید: بی‌رنگ و شفاف اما نمک طعام (NaCl): سفیدرنگ	گل ادریسی:
اسیدی ← آبی‌رنگ	بازی ← قرمزرنج

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....