

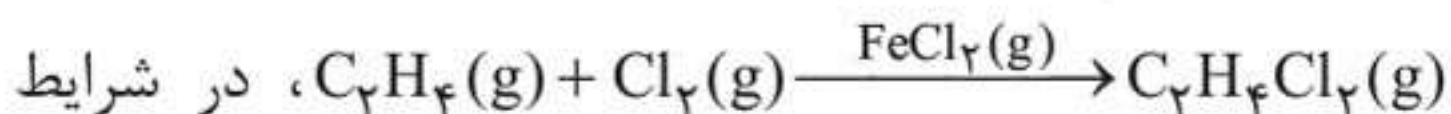
فصل ۱

آزمون عبارات

۱. اشتراک گذاشتن الکترون یک ویژگی مشترک نافلزها است.
(ریاضی ۱۴۰۱)
۲. به طور معمول فلزها واکنش پذیری زیاد و نافلزها واکنش پذیری کمی دارند.
(ریاضی ۱۴۰۱)
۳. در یک گروه جدول تناوبی فلز با جرم اتمی کمتر خاصیت فلزی بیشتری دارد.
(ریاضی ۱۴۰۱)
۴. عنصرهایی که شمار الکترون‌های دو زیر لایه آخر آنها برابر است در یک گروه جدول قرار دارند.
(ریاضی ۱۴۰۱)
۵. با اضافه کردن محلول سدیم‌هیدروکسید ۱ مولار به FeCl_3 محلول آجری رنگ تشکیل می‌شود.
(تجربی ۱۴۰۲)
۶. اگر واکنش فلز روی با اکسید فلز X انجام پذیر باشد واکنش فلز پتاسیم با اکسید فلز X نیز به یقین انجام پذیر است.
(تجربی ۱۴۰۲)
۷. عنصر قبل از کریپتون (36 Kr) در دوره چهارم شعاع اتمی بزرگ‌تری از شعاع اتمی عنصر X ۱۹ دارد.
(ریاضی ۱۴۰۰)
۸. اتم عنصر X ۳۲ مانند اتم عنصرهای دیگر هم گروه خود در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
(تجربی ۱۴۰۰)
۹. هالوژن‌ها در واکنش با فلزهای قلیایی ترکیب‌های یونی تشکیل می‌دهند.
(تجربی ۱۴۰۰)
۱۰. مجموع عددهای کوانتومی $(n + 1)$ الکترون‌های ظرفیت سومین عنصر هالوژن‌ها برابر ۳۳ است.
(تجربی ۱۴۰۰)

۱۱. هالوژن‌ها مانند عنصرهای گروه ۱ جدول تناوبی با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد. (تجربی ۱۴۰۰)
۱۲. در گروه فلزات قلیایی خاکی در جدول تناوبی از بالا به پایین شعاع اتمی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد. (ریاضی ۱۴۰۲)
۱۳. در گروه فلزات قلیایی خاکی در جدول تناوبی از بالا به پایین شمار الکترون‌های لایه ظرفیت و بار مثبت در هسته اتم افزایش می‌یابد. (ریاضی دی ۱۴۰۱)
۱۴. در عنصرهای اصلی دوره‌ها با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)
۱۵. با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه‌های اصلی شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)
۱۶. هرچه شمار لایه‌های اشغال شده اتم فلزهای قلیایی کمتر باشد آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند. (ریاضی خارج ۱۴۰۱)
۱۷. وجود ترکیب‌های عنصری با عدد اتمی ۲۶ در سنگ یا شیشه می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود. (ریاضی خارج ۹۸)
۱۸. شیب نمودار تغییر شعاع اتمی سه عنصر Na_{11} ، Mg_{12} و Al_{13} بیشتر از سه عنصر Si_{14} ، P_{15} و S_{16} است. (تجربی خارج ۹۹)
۱۹. نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن یکسان است. (تجربی ۹۹)
۲۰. یون Fe^{2+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است. (تجربی ۹۹)
۲۱. شعاع اتمی نیکل (Ni_{28}) از شعاع اتمی تیتانیم (Ti_{22}) کوچک‌تر است. (ریاضی خارج ۹۹)

۲۲. احتمال انجام واکنش:



مشخص شده زیاد است. (تجربی خارج ۹۹)

۲۳. معمولاً هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد استخراج آن دشوارتر است. (ریاضی ۹۸)

۲۴. در واکنش $FeO(s)$ با $Na(s)$ واکنش پذیری فراورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیشتر است. (ریاضی ۹۸)

۲۵. در واکنش $Na_2O(s)$ با $C(s)$ واکنش پذیری واکنش دهنده از فراورده‌ها بیشتر است. (ریاضی ۹۸)

۲۶. نام آلکانی با فرمول $(C_2H_5)_3CH$ ، ۳-اتیل پنتال و هم پار هپتان است. (ریاضی ۹۹)

۲۷. سیکلو پنتال هم‌پارپنتن است و نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن، ۱ به ۲ است. (ریاضی ۹۹)

۲۸. بنزن یک هیدروکربن سیر شده است و در واکنش کامل با هیدروژن به سیکلوهگزان مبدل می‌شود. (ریاضی ۹۹)

۲۹. تفاوت جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی ششمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر ۱۴ است. (ریاضی ۹۹)

$$(H = 1, C = 12: g. mol^{-1})$$

۳۰. شمار اتم‌های کربن در مولکول ۴-اتیل نونان با شمار آن در مولکول نفتالن برابر است. (ریاضی خارج ۹۸)

۳۱. اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن گروه متیل قرار گیرد فراریت آن کاهش و خاصیت آروماتیکی آن از بین می‌رود. (تجربی خارج ۹۸)

۳۲. در ساختار ۲، ۲، ۳- تری‌متیل‌هگزان ۷ پیوند کووالانسی ساده کربن - کربن وجود دارد.

۳۳. گاز متان سنگ‌بنای صنایع پتروشیمی است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۳۴. ۲۵٪ مول از هر آلکن با ۴۰ گرم برم واکنش کامل می‌دهد. (ریاضی ۱۴۰۰)
($\text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)

۳۵. در هر مولکول آلکن دو اتم کربن وجود دارد که هریک به سه اتم دیگر متصل است. (ریاضی ۱۴۰۰)

۳۶. هیدروکربنی با فرمول $\text{C}(\text{CH}_3)_3 \text{HC}(\text{CH}_2)_2 (\text{CH}_3)_2$ با ۳- متیل اوکتان هم‌پار است. (تجربی ۱۴۰۰)

۳۷. آلکان‌ها موادی بسیار سمی هستند و باعث مرگ می‌شوند. (تجربی ۱۴۰۱)

۳۸. تنفس بخار بنزین هنگام برداشتن آن از باک خودرو با شلنگ به دلیل واکنش‌پذیری پایین آلکان‌ها چندان خطرناک نیست. (تجربی ۱۴۰۱)

۳۹. نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در ترکیبات بنزن و نفتالن یکسان است. (ریاضی ۹۸)

۴۰. در برج تقطیر مواد تشکیل‌دهنده نفت کوره به بالای برج می‌روند.

(تجربی خارج ۱۴۰۱)

فصل ۱

پاسخنامهٔ آزمون عبارات

(۱) «درست»

(۲) «نادرست»؛ به‌طور کلی در هر دو دسته عناصری با واکنش‌پذیری کم و زیاد وجود دارد.

فصل اول

قدر هدایای زمینی را بدانیم

گسترش فناوری



۱ با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند. آن‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۲ امروزه با گسترش فناوری، هزاران ماده تهیه و تولید شده است. گسترش فناوری، به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است. به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد می‌باشد. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شوند.

فراوری

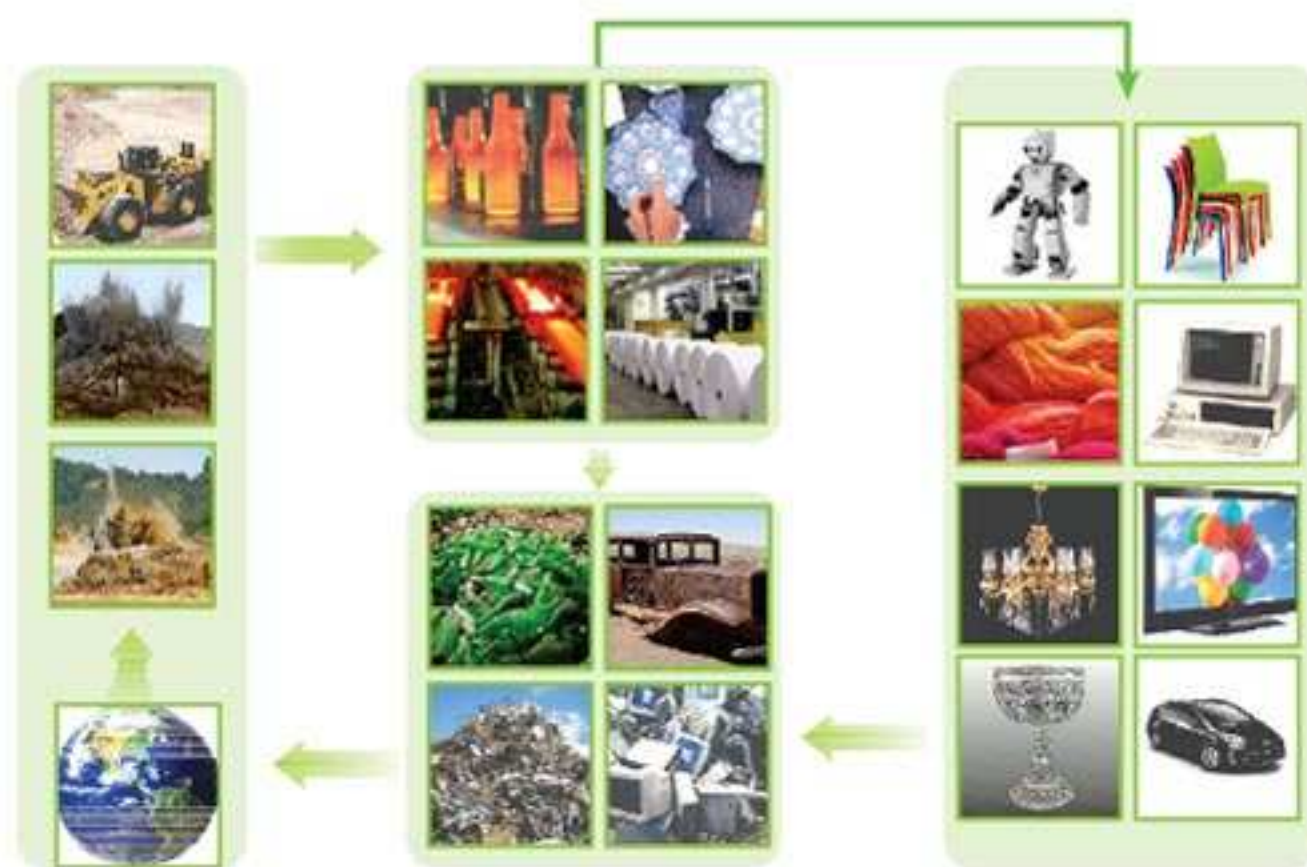


① شکل فرایند کلی تولید دوچرخه را نشان می‌دهد.

② فلز مورد استفاده در ساخت دوچرخه از فراوری سنگ معدن فلز به دست می‌آید. در تهیه فلز از سنگ معدن، پسماند زیادی تولید می‌شود که ماده دورریختنی بوده و باعث آسیب رساندن به محیط زیست می‌شود.

③ لاستیک مورد استفاده در تهیه دوچرخه از فراوری نفت خام به دست می‌آید که یک منبع تجدیدناپذیر است. هر دو ماده فراوری شده برای تولید دوچرخه از کره زمین به دست می‌آید.

۳ چرخه مواد

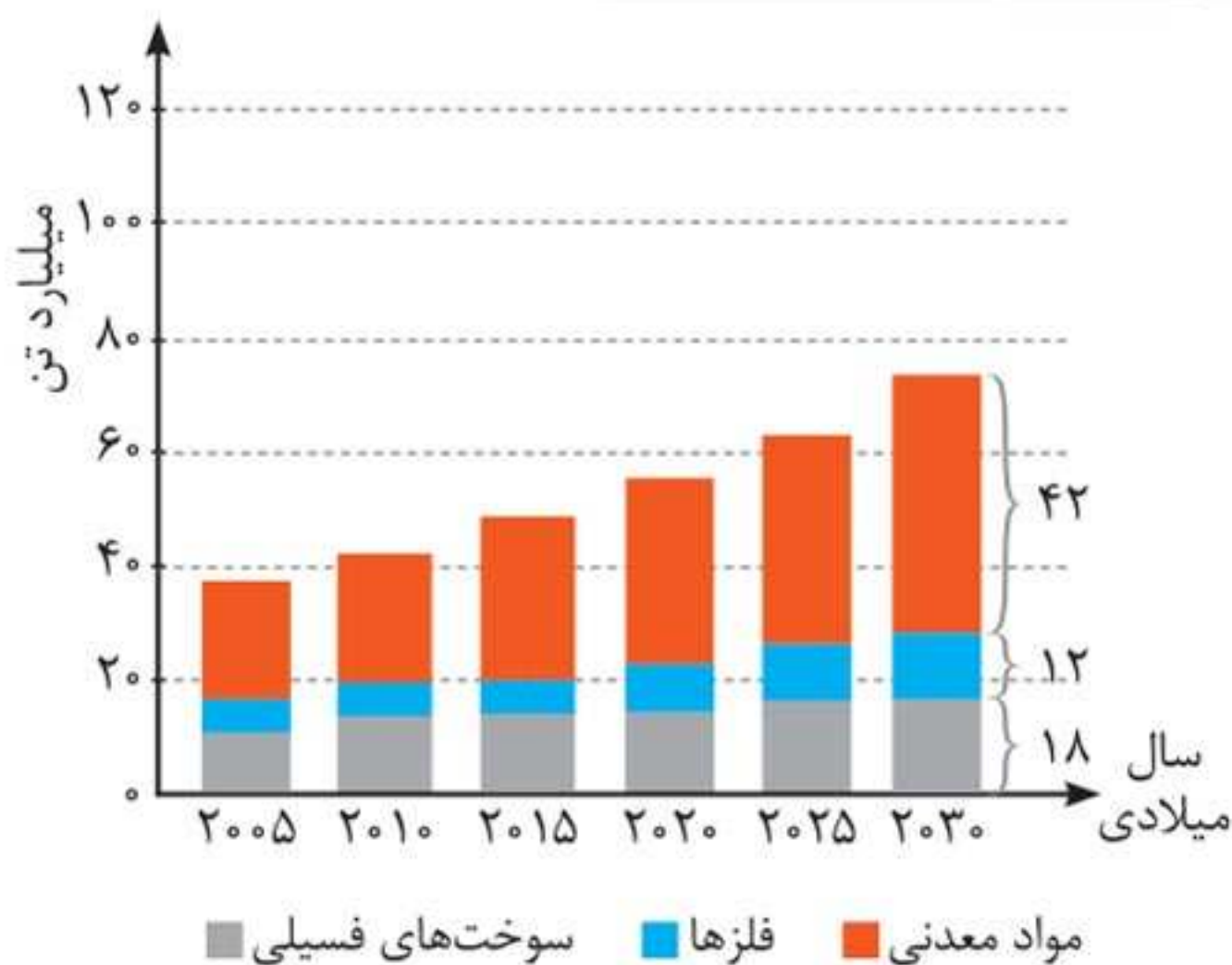


① شکل نشان‌دهنده چرخه مواد می‌باشد.

② سالانه مقدار زیادی مواد از کره زمین استخراج می‌شود و پس از فراوری در تهیه وسایل و مواد گوناگون از آنها استفاده می‌شود، پس می‌توان گفت همه مواد طبیعی و مصنوعی به طریقی از کره زمین به دست می‌آیند.

۳ در اثر استفاده از آن‌ها به مرور زمان این مواد تبدیل به مواد دورریختنی شده و پس از گذشت چندین سال دوباره به طبیعت باز می‌گردند، پس می‌توان گفت به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

۴ نمودار تولید و مصرف مواد



۱ نمودار برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان را نشان می‌دهد.

۲ با گذشت زمان میزان مصرف و استخراج مواد افزایش یافته است، به طوری که در سال ۲۰۱۵ در حدود ۵۰ میلیارد تن مواد مختلف استخراج و مصرف شده‌اند و در سال ۲۰۳۰ در حدود ۷۰ میلیارد تن از انواع مواد مختلف استخراج و مصرف می‌شود.

۳ با توجه به نمودار، ترتیب مقدار مواد استخراج شده به صورت روبه‌رو است: مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها

۵ پراکندگی منابع



شکل نشان می‌دهد که زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که بی‌هیچ منتی به ما هدیه شده است اما این منابع به‌طور یکسان توزیع نشده‌اند. این پراکندگی منابع، دلیل پیدایش تجارت جهانی است.

۶ ویژگی‌های فلزها



فلزها دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشند که باعث کاربرد گسترده این عناصر در صنعت شده است، از ویژگی‌ها و رفتارهای فیزیکی فلزها می‌توان موارد زیر را بیان کرد:

① قابلیت شکل‌پذیری و ورقه‌ای شدن

② دارای سختی و استحکام بالا

③ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا

④ قابلیت چکش‌خواری

۷ برخی عناصر گروه ۱۴

۶	C	کربن
۱۴	Si	سیلیسیم
۳۲	Ge	ژرمانیم
۵۰	Sn	قلع
۸۲	Pb	سرب

۱ شکل نشان‌دهنده برخی عناصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای می‌باشد. در عناصر این گروه آرایش الکترونی لایه ظرفیت به $ns^2 np^2$ ختم می‌شود.

۲ در این گروه هر سه دسته عناصر اعم از: نافلز (کربن)، شبه فلز (سیلیسیم و ژرمانیم) و فلز (قلع و سرب) وجود دارد و خاصیت فلزی در این گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۸ کربن



۱ کربن (C) نافلزی با عدد اتمی ۶ است که در دوره دوم قرار دارد.

۲ سطح آن تیره است.

۳ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۴ در اثر ضربه خرد می‌شود.

۵ شکل نشان‌دهنده آلوتروپ گرافیت است که رسانای جریان برق می‌باشد اما آلوتروپ دیگر آن (الماس)، رسانای الکتریسیته نیست.

۶ کربن (گرافیت) رسانایی گرمایی ندارد.

۹ سیلیسیم



- ① سیلیسیم (Si) شبه فلزی با عدد اتمی ۱۴ است که در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- ② رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- ③ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ④ شکننده است، در اثر ضربه خرد می‌شود و رسانایی گرمایی بالایی دارد.
- ⑤ گسترش صنایع الکترونیک مدیون ویژگی نیمه رسانایی برخی عناصر مانند عنصر سیلیسیم است.
- ⑥ سطحی براق و درخشان دارد.

۱۰ ژرمانیم



- ① ژرمانیم (Ge) شبه فلزی با عدد اتمی ۳۲ است که در دوره چهارم قرار دارد.
- ② رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- ③ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- ④ در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ⑤ رسانایی گرمایی بالایی دارد.
- ⑥ سطحی براق و درخشان دارد.

۱۱ قلع



- ① قلع (Sn) فلزی با عدد اتمی ۵۰ در دوره پنجم قرار دارد.
- ② سطحی صیقلی و درخشان دارد.
- ③ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- ④ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
- ⑤ در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود.

۱۲ سرب



- ① سرب (Pb) فلزی با عدد اتمی ۸۲ در دوره ششم جدول دوره‌ای قرار دارد.
- ② سطحی صیقلی و درخشان دارد.
- ③ جامدی شکل‌پذیر است.
- ④ رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- ⑤ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

۱۳ عنصرهای دوره سوم

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

- ① عنصرهای دوره سوم از فلز سدیم شروع می‌شود و به گاز آرگون ختم می‌شود.
- ② دو عنصر سدیم و منیزیم جزء عناصر دسته S هستند و دیگر عنصرها جزء عناصر دسته P هستند.
- ③ در این دوره از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته شده و خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.



۱۴ ویژگی‌های مشترک سدیم، منیزیم و آلومینیم

- سه عنصر سدیم، منیزیم و آلومینیم دارای خاصیت فلزی بوده و در ویژگی‌های زیر مشترک هستند:
- ① رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
 - ② در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
 - ③ در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.
 - ④ سطح درخشانی دارند.



۱۵ ویژگی‌های مشترک فسفر، گوگرد و کلر

- ① سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر دارای خاصیت نافلزی بوده و در ویژگی‌های زیر مشترک هستند:
 - ◀ جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.
 - ◀ در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا الکترون می‌گیرند.
 - ◀ در حالت جامد در اثر ضربه خرد می‌شوند.
 - ◀ سطح آن‌ها در حالت جامد درخشان نبوده بلکه کدر است.
- ② با توجه به شکل، فسفر دارای چند دگرشکل می‌باشد؛ از جمله فسفر سفید و فسفر سیاه، که فسفر سفید در زیر آب نگهداری می‌شود.
- ③ گوگرد جامد زرد رنگ است.
- ④ کلر گازی سبز رنگ مایل به زرد است.
- ⑤ خاصیت نافلزی از سمت چپ به راست افزایش می‌یابد.

۱۶ مقایسه خواص فیزیکی و شیمیایی برخی عناصر

نماد شیمیایی					خواص فیزیکی یا شیمیایی
Al	Na	S	Si	C (گرافیت)	
دارد	دارد	ندارد	به مقدار کم دارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	سطح صیقلی
دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	چکش خواری
الکترون می‌دهد	الکترون می‌دهد	اشتراک یا گرفتن الکترون	اشتراک	اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

نماد شیمیایی						خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	
به مقدار کم دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	سطح صیقلی
ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	چکش خواری
اشتراک	الکترون می‌دهد	اشتراک یا گرفتن الکترون	الکترون می‌دهد	اشتراک یا گرفتن الکترون	الکترون می‌دهد	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

- در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست از خاصیت فلزی عنصرها کاسته و بر خاصیت نافلزی آنها افزوده می‌شود.
- در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند؛ زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد می‌شود.

۱۷ فلزهای قلیایی

۳ Li لیتیم ۶/۹۴
۱۱ Na سدیم ۲۳/۹۹
۱۹ K پتاسیم ۳۹/۱۰
۳۷ Rb روبیدیم ۸۵/۴۷
۵۵ Cs سزیم ۱۳۲/۹
۸۷ Fr فرانسیم ۲۲۳

- عنصر این گروه واکنش‌پذیرترین فلز دوره خود در جدول دوره‌ای هستند.
- خاصیت فلزی آنها از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر این گروه به صورت ns^1 است.

۱۲۸ آهنگ تغییر شیمیایی



هر تغییر شیمیایی در گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد و هر چه گستره زمان انجام آن کوچک‌تر باشد آهنگ انجام تندتر است و واکنش سریع‌تر است. شیمی‌دان‌ها آهنگ واکنش را در گستره معینی از زمان با نام سرعت واکنش بیان می‌کنند.

۱۲۹ انفجار واکنشی بسیار سریع



انفجار، واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد یا مایع حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

۱۳۰ رسوب سفیدرنگ نقره کلرید و واکنش سریع



افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفید رنگ نقره کلرید می شود.



رسوب سفید رنگ

۱۳۱ زنگ زدن اشیای آهنی (واکنش آهسته)



اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند. زنگار تولید شده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو می ریزد.

۱۳۲ تجزیه سلولز کاغذ (واکنش بسیار کند)



۱ بسیاری از کتاب های قدیمی در گذر زمان زرد و پوسیده می شود.
۲ این پدیده نشان می دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند می دهد.

۱۳۳ اثر واکنش پذیری مواد بر سرعت واکنش



فلزهای قلیایی در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند اما سرعت واکنش آنها متفاوت است و سرعت واکنش آنها از بالا به پایین افزایش می یابد. در نتیجه

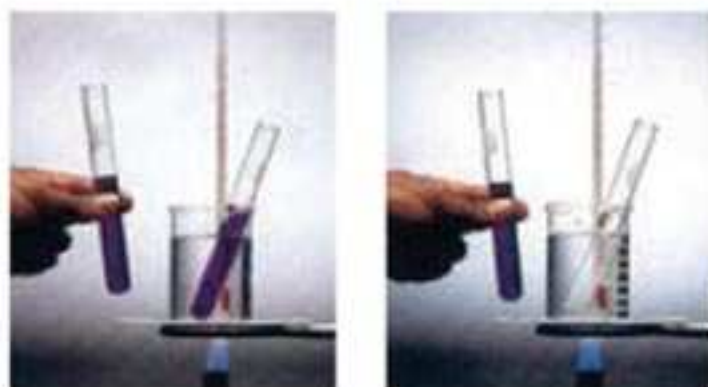
شدت واکنش پتاسیم با آب بیشتر از واکنش سدیم با آب است.

۱۳۴ اثر سطح تماس مواد بر سرعت واکنش



شعلهٔ آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند اما گرد آهن نمی‌سوزد در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب افزایش سطح تماس شده و باعث سوختن آن می‌شود.

۱۳۵ اثر دما بر سرعت واکنش



محلول بنفش رنگ پتاسیم‌پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۱۳۶ اثر غلظت مواد بر سرعت واکنش



بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند؛ زیرا غلظت اکسیژن بیشتر بوده و تنفس کردن برای آن‌ها آسان‌تر است.

۱۳۷ اثر غلظت مواد بر سرعت واکنش



الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن به علت افزایش غلظت اکسیژن می‌سوزد.

۱۳۸ اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش



محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد زیرا پتاسیم یدید کاتالیزگر این واکنش است.

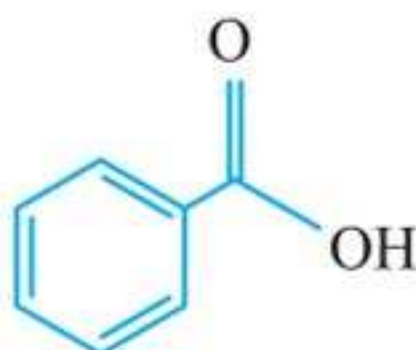
۱۳۹ نقش کاتالیزگری آنزیم‌ها



برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند زیرا فاقد آنزیمی هستند که آن‌ها را کامل و سریع هضم کند و این

آنزیم نقش کاتالیزگر برای هضم این مواد را دارد.

نگهدارنده‌ها ۱۴۰



۱) بنزوئیک‌اسید یک کربوکسیلیک‌اسید آروماتیک است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.

۲) بنزوئیک‌اسید یک ماده نگهدارنده است و سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهد.

آهنگ مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده‌ها ۱۴۱



۱) در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، واکنش‌دهنده‌ها مصرف و فراورده‌ها تولید می‌شوند.

۲) می‌توان آهنگ مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فراورده‌ها را در بازه‌ای از زمان اندازه‌گیری کرد.

۳) در واکنش نشان داده شده در تصویر بالا، با گذشت زمان به تدریج از شدت رنگ محلول کاسته شده تا این که در پایان واکنش، محلول تا مرز بی‌رنگ شدن پیشرفت می‌کند.

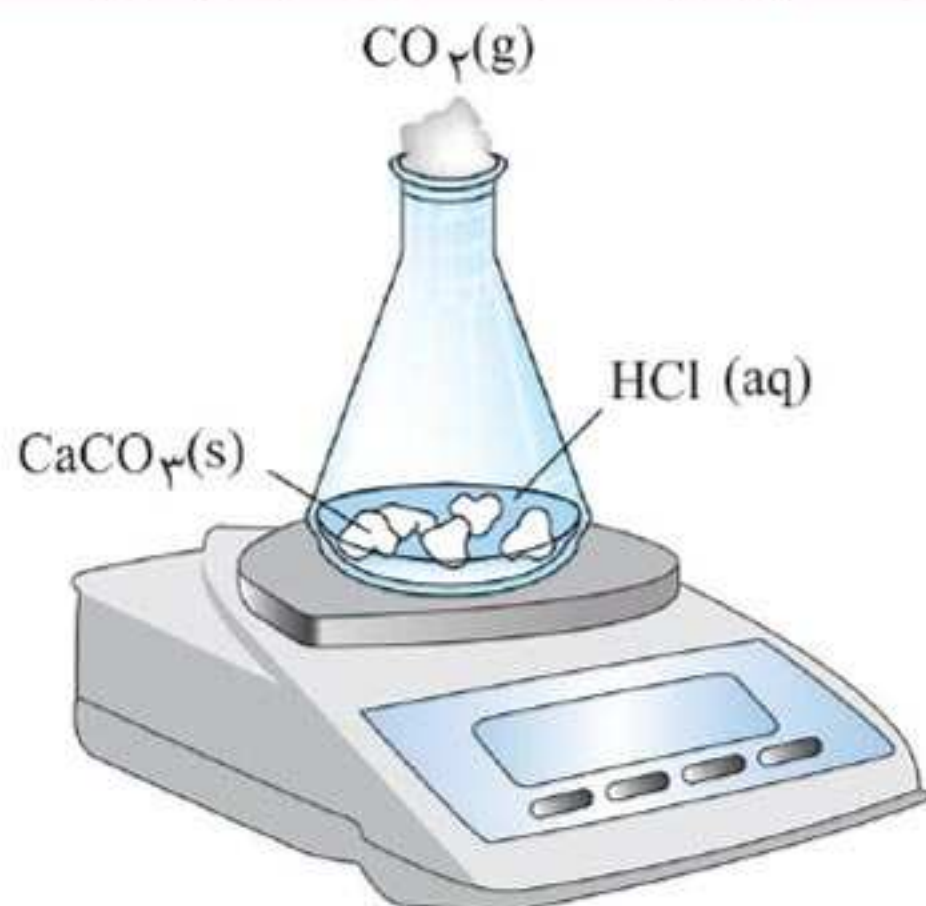
۱۴۲ از بین رفتن رنگ آبی محلول مس(II) سولفات



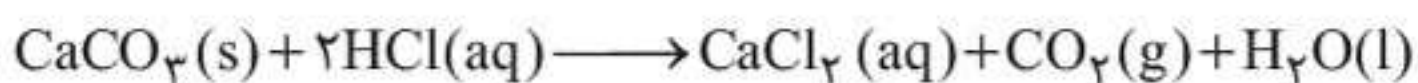
محلول مس(II) سولفات محلولی آبی رنگ است که با قرار دادن تیغه‌ای از فلز روی در محلول به علت واکنش پذیری بیشتر روی از مس، به مرور زمان رنگ آبی محلول از بین رفته و محلول بی‌رنگ می‌شود و واکنش زیر صورت می‌گیرد:



۱۴۳ واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید



① واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

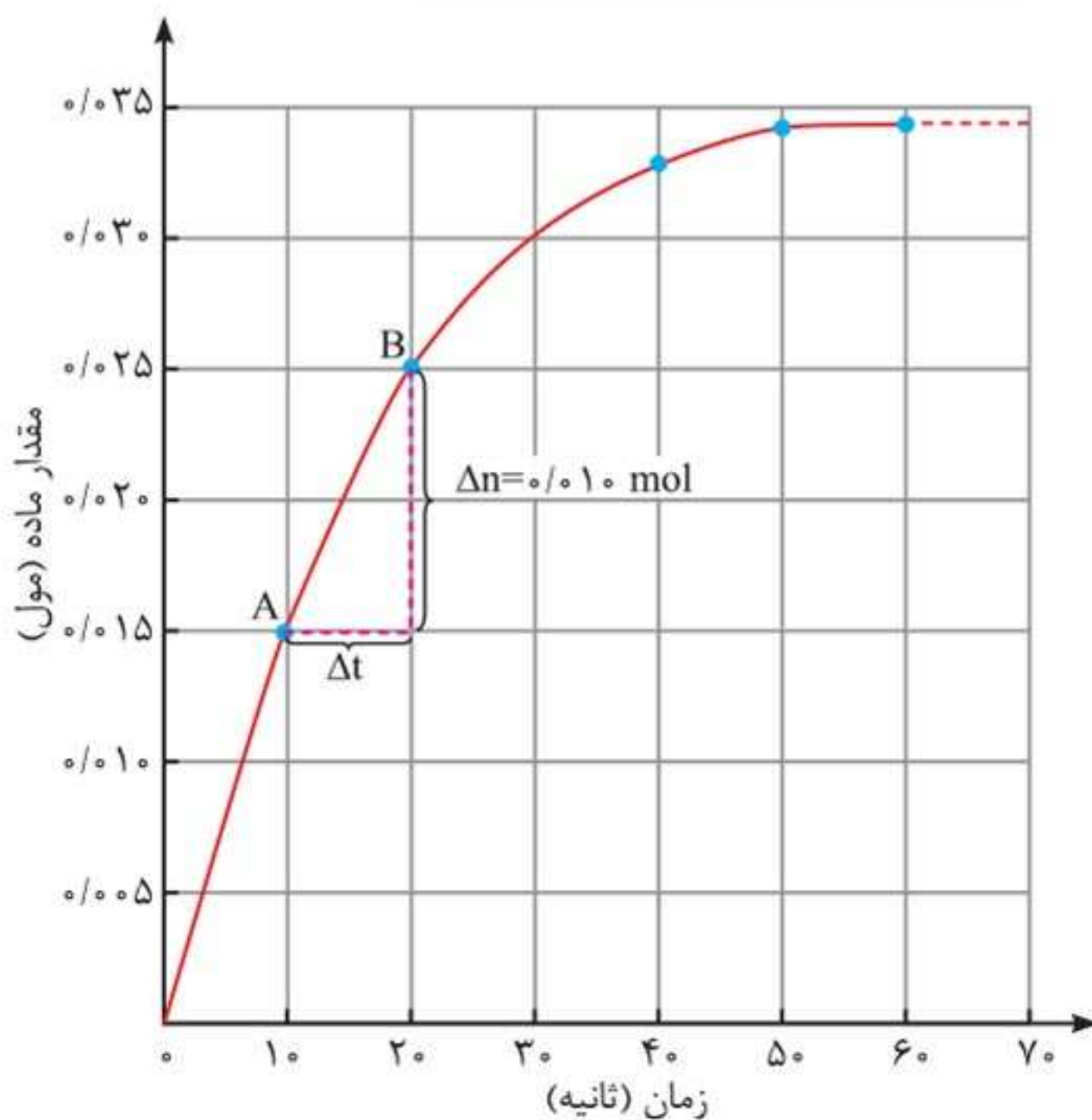


۲) با گذشت زمان از جرم مخلوط واکنش کاسته می‌شود زیرا با گذشت زمان گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود که از ظرف واکنش خارج می‌شود.

۳) با توجه به یکسان بودن ضرایب فراورده‌ها در این واکنش، نمودار مقدار مول - زمان برای هر سه فراورده یکسان است.

۴) همچنین در نمودار مول - زمان در یک بازه زمانی میزان تغییرات HCl دو برابر میزان تغییرات CaCO_3 است.

۱۴۴ نمودار مول - زمان برای فراورده‌ها



فصل سوم

پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر

۱۵۰ پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر



① نخستین پوشش انسان‌ها پشم، مو و پوست جانوران بوده، با گذشت زمان از بافت‌های گیاهی نیز برای پوشش خود استفاده کردند.

② با پیشرفت جوامع انسانی صنعتی به نام پوشاک ایجاد شد، به طوری که پوشاک در هر قوم نشان‌دهنده توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری و آداب و رسوم آن قوم است.

③ پوشاک می‌تواند بدن را در برابر عوامل محیطی مانند سرما و گرما، نور خورشید، باران و گزند حشرات محافظت کند.

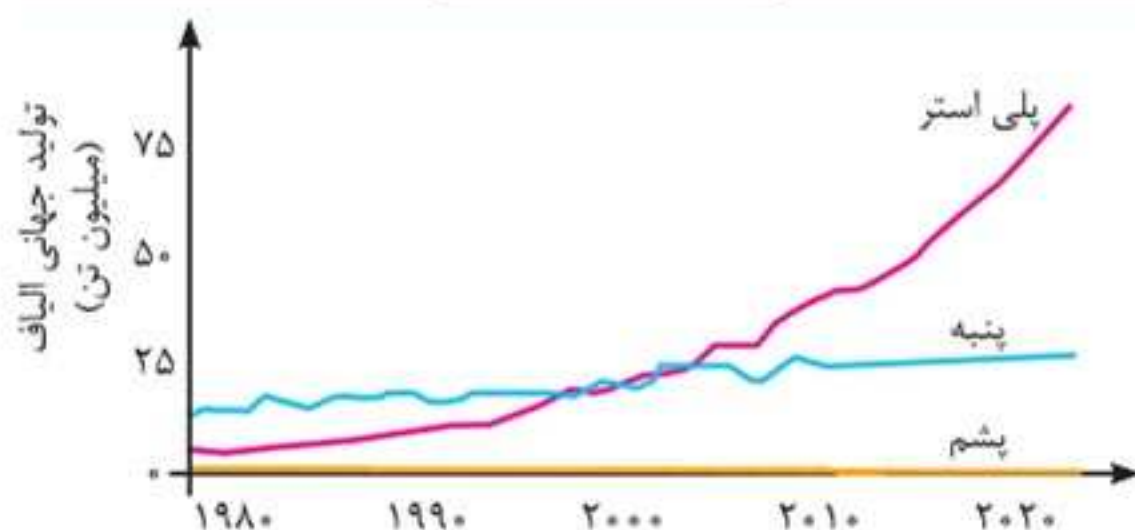
۱۵۱ رشد و گسترش دانش و فناوری



① با رشد و گسترش دانش و فناوری در صنایع و ایجاد نیازهای جدید و خاص، پوشاک گوناگونی مانند انواع کلاه ایمنی، کفش پنجه فولادی، عینک ایمنی تولید شد، پوشش‌هایی که هر کدام ایمنی فیزیکی بدن را در شرایط دشوار و خطرناک حفظ می‌کنند.

② همچنین انواع تازه‌ای از پوشاک تولید شد، که بدن را در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی‌های عفونی، آتش و گلوله محافظت کرد.

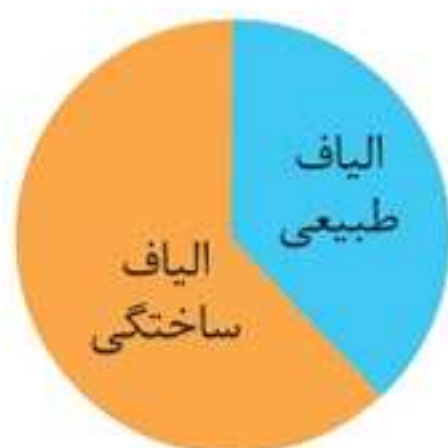
۱۵۲ روند تولید الیاف پشمی، نخی و پلی‌استری در جهان



① با توجه به نمودار، تولید الیاف پنبه‌ای یک روند صعودی بسیار آهسته دارد اما روند صعودی الیاف پلی‌استری بسیار شدید است؛ الیافی که جایگزین الیاف طبیعی شده و بخش عمده پوشاک را تشکیل می‌دهد.

② آمارها نشان می‌دهد که در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.

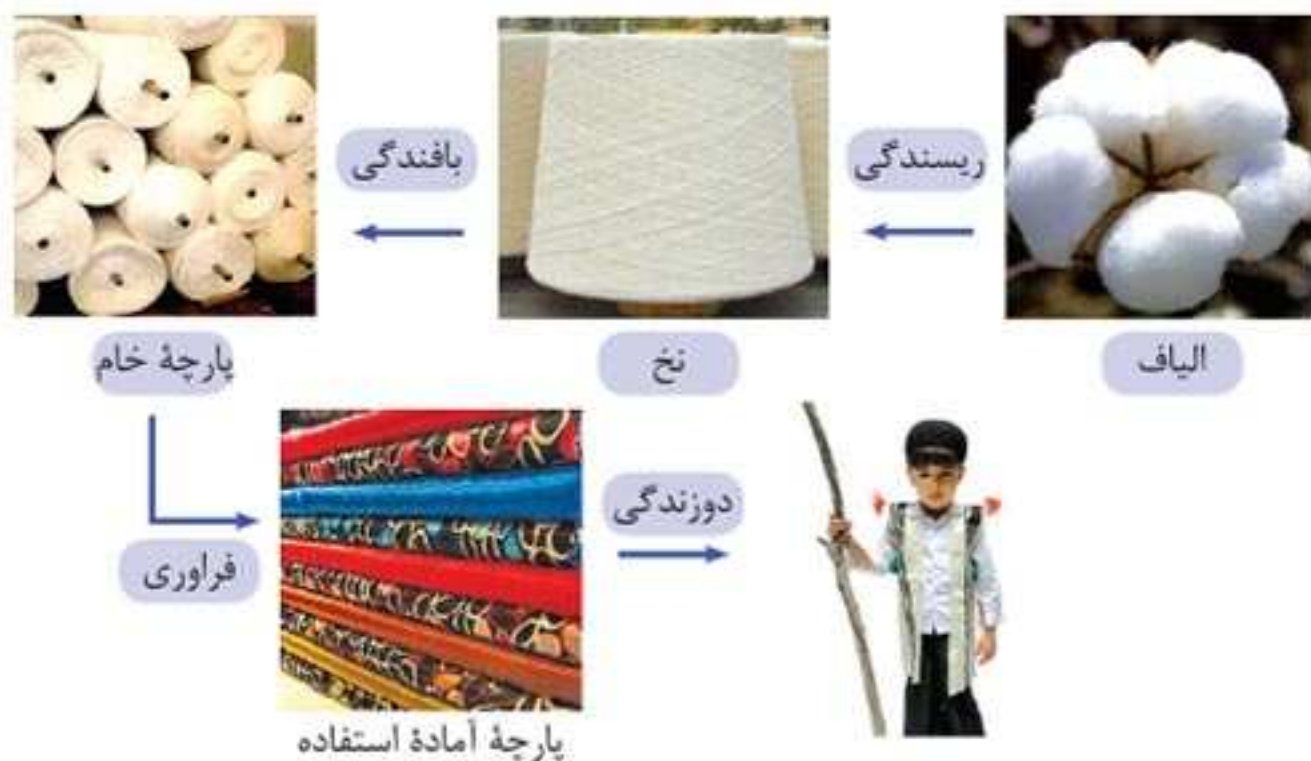
۱۵۳ میزان نسبی الیاف تولید شده در جهان



① بخش عمده الیاف مورد استفاده در صنعت پوشاک، الیاف ساختگی است که بر پایه نفت، شناسایی و تولید شده است.

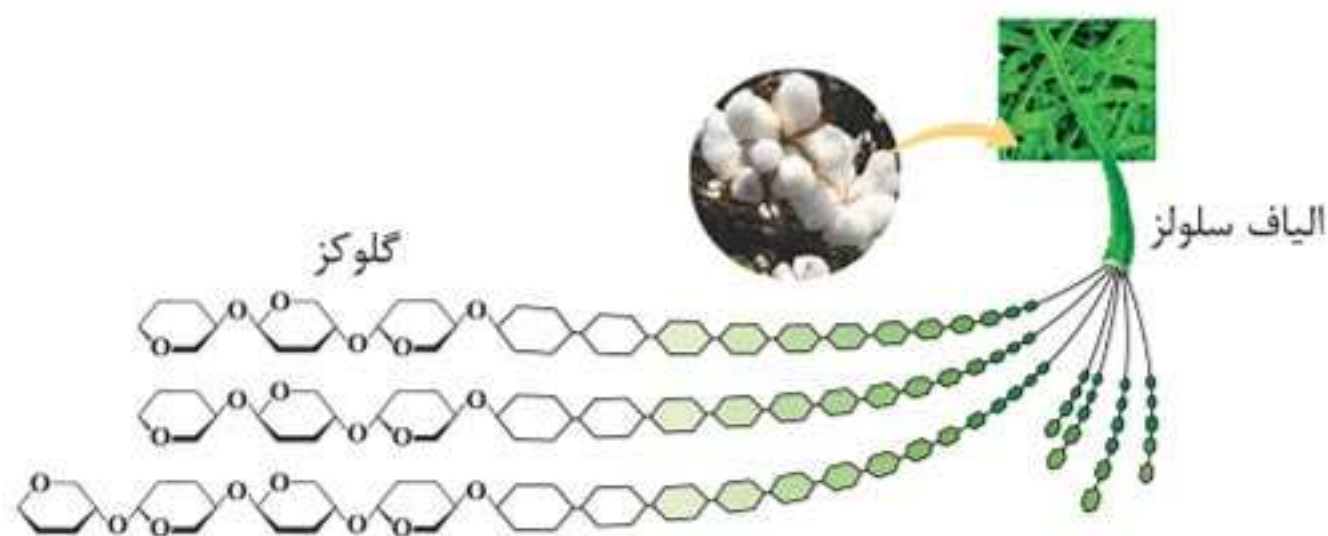
② در حدود $\frac{1}{3}$ الیاف مصرفی در جهان، طبیعی و در حدود $\frac{2}{3}$ الیاف مصرفی در جهان، ساختگی هستند.

۱۵۴ روند تولید لباس



- ① الیافی مانند پنبه طی فرایند ریسندگی به نخ تبدیل می‌شوند.
- ② نخ‌ها در صنعت نساجی بافته شده و تولید پارچه خام را می‌کنند.
- ③ پارچه خام، فراوری شده و به پارچه‌های رنگی تبدیل می‌شود و این پارچه‌ها دوخته شده و لباس تولید می‌شود.

۱۵۵ الیاف سلولز و مولکول‌های سازنده آن در پنبه



- ① پنبه یکی از الیاف‌های طبیعی است که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از آن تهیه می‌شود.
- ② از پنبه علاوه بر تولید پوشاک در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری و گاز استریل استفاده می‌شود.

- ۳) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده که یک درشت مولکول است.
- ۴) سلولزها زنجیره‌های بسیار بزرگی از گلوکزها هستند که به صورت خطی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۵) در سلولز مولکول‌های گلوکز از اتم‌های اکسیژن (اتری) به یکدیگر متصل شده‌اند.

۱۵۶ اندازه مولکول



- ۱) ترکیبات مولکولی ترکیباتی هستند که ذره‌های سازنده آنها مولکول‌ها هستند و به دو دسته مولکول‌های کوچک و درشت مولکول‌ها تقسیم‌بندی می‌شوند.
- ۲) مولکول‌های کوچک، مولکول‌هایی هستند که شمار اتم‌های سازنده آنها کم بوده و در نتیجه جرم مولی آنها کم یا متوسط است؛ مانند پروپان، آب و گلوکز.
- ۳) درشت مولکول‌ها، ترکیباتی هستند که مولکول سازنده آنها بسیار بزرگ بوده و اتم‌های سازنده آنها به ده‌ها هزار می‌رسد.

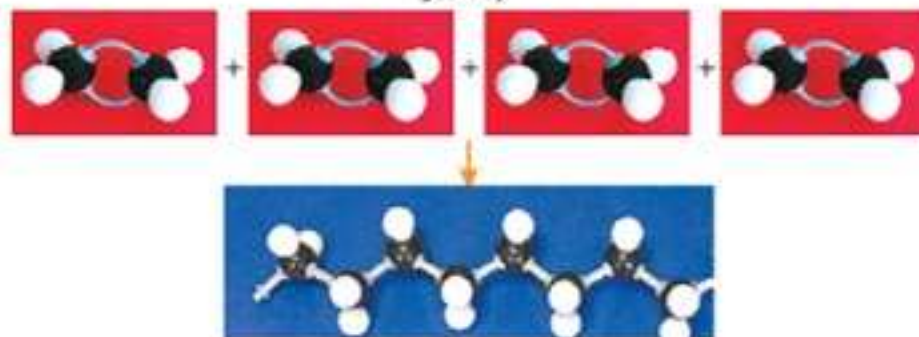
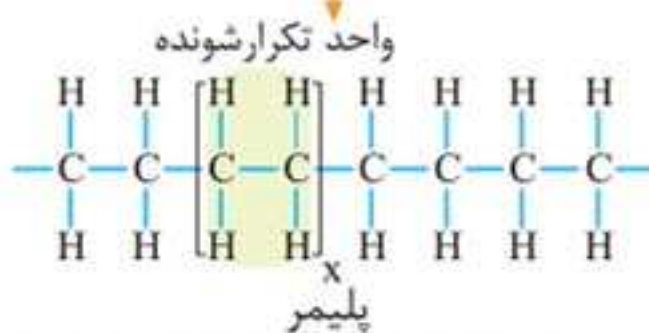
۴) برخی درشت مولکول‌ها مانند سلولز، نشاسته، انسولین، روغن‌زیتون و پروتئین موجود در پشم و ابریشم در طبیعت وجود دارند و برخی درشت مولکول‌ها مانند پلی‌اتن، نایلون و تفلون در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند.

۵) با افزایش جرم و حجم مولکول نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد و نیروی بین مولکولی در درشت مولکول‌ها نسبت به مولکول‌های کوچک بیشتر است و درشت مولکول‌ها معمولاً به صورت جامد هستند.

۶) همه پلیمرها درشت مولکول هستند اما همه درشت مولکول‌ها پلیمر نیستند.

۷) درشت مولکول‌های مختلف خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

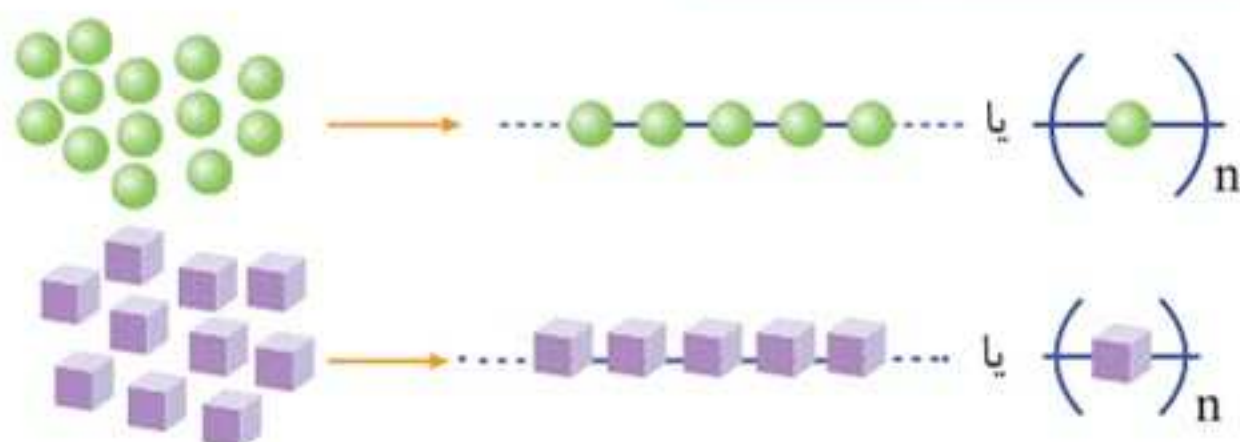
۱۵۷ واکنش تشکیل پلی‌اتن



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

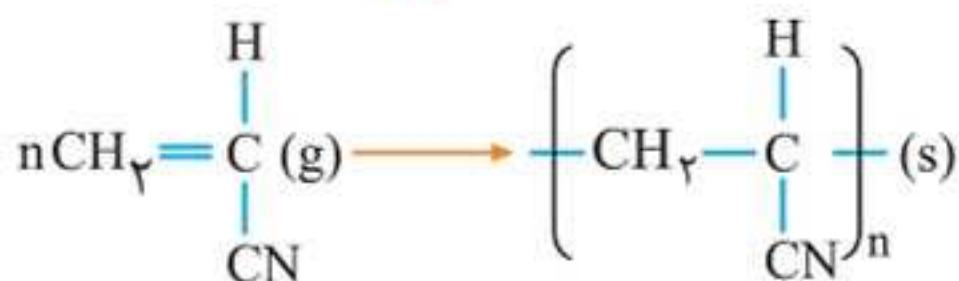
- ۲) واژه پلیمر از واژه یونانی polys به معنای «بسیار» و meros به معنای «پاره» گرفته شده است.
- ۳) بررسی‌ها نشان می‌دهد که جرم مولی این فراورده‌ها اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.
- ۴) فراورده تولید شده در واکنش پلی اتن، هیدروکربنی سیر شده است که از یک سری ترکیب سیر نشده (واکنش دهنده) به وجود آمده است.

۱۵۸ الگوی تشکیل یک پلیمر

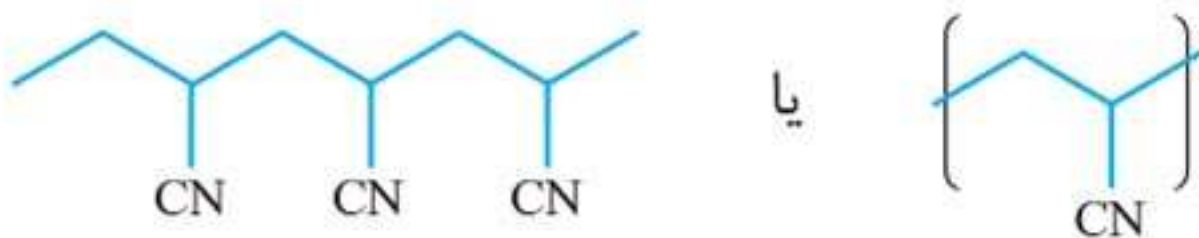


- ۱) به واکنش دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن مونومر (تک‌پار) می‌گویند. در این واکنش‌ها شمار زیادی از مونومرها با یکدیگر واکنش می‌دهند و پلیمر را می‌سازند.
- ۲) پیوند کووالانسی (اشتراکی) سنگ بنای تشکیل پلیمرهای ساختگی است (سنتزی).
- ۳) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.
- ۴) شیمی دان‌ها برای نمایش پلیمرها، واحد تکرار شونده را درون کمانک نوشته و زیروند n را جلوی آن می‌نویسند.
- ۵) برای به دست آوردن جرم مولی تقریبی یک پلیمر می‌توان از رابطه مقابل استفاده کرد: $\text{جرم مولی مونومر} \times n = \text{جرم مولی پلیمر}$
- ۶) ساختار پلیمرها می‌تواند سیر نشده (دارای پیوند دو گانه) یا سیر شده باشد.

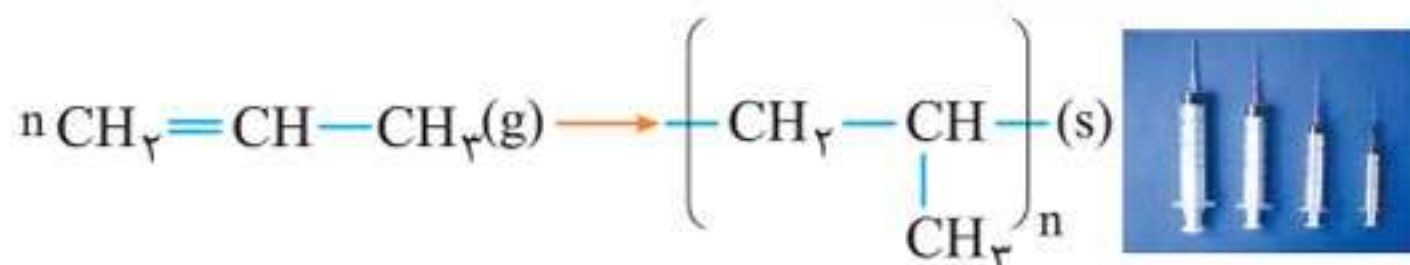
۱۵۹ پلیمر شدن سیانواتن



- ① پلیمر پلی‌سیانواتن از مونومر سیانواتن به دست می‌آید.
- ② از این پلیمر در تهیه پتو استفاده می‌شود.
- ③ سیانواتن یک مولکول گازی است و طی واکنش پلیمری شدن به یک درشت مولکول به نام پلی‌سیانواتن جامد تبدیل می‌شود.
- ④ در مونومر سیانواتن ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد که شامل یک پیوند سه‌گانه $\text{C} \equiv \text{N}$ ، یک پیوند دوگانه $\text{C} = \text{C}$ و ۳ پیوند یگانه $\text{C}-\text{H}$ و یک پیوند یگانه $\text{C}-\text{C}$ است.
- ⑤ ساختار پیوند - خط پلی‌سیانواتن به صورت زیر است:



۱۶۰ پلیمر شدن پروپن

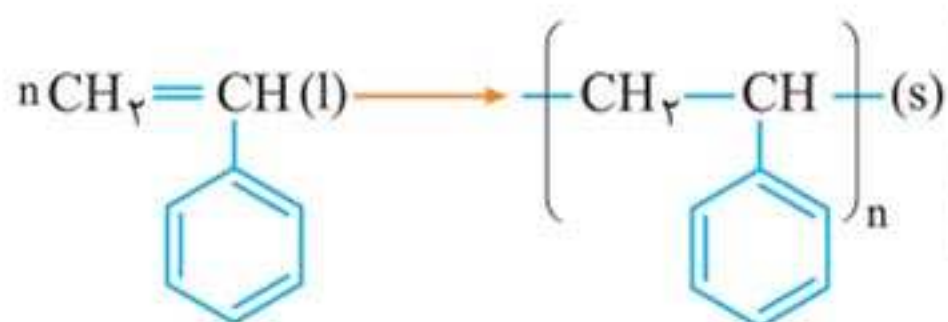


- ① پلیمر پلی‌پروپن از مونومر پروپن به دست می‌آید.

- ② در تهیه سرنگ کاربرد دارد.
- ③ در ساختار پروپین ۹ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- ④ مونومر سازنده آن یک آلکن گازی شکل و فراورده آن یک آلکان جامد می باشد.
- ⑤ ساختار پیوند - خط پلیمر پلی پروپین به صورت زیر است:



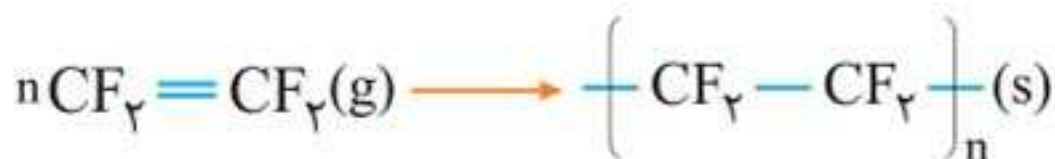
۱۶۱ پلیمر شدن استیرن



- ① پلیمر پلی استیرن از مونومر استیرن به دست می آید.
- ② در تهیه ظروف بسته بندی مواد غذایی و ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.
- ③ یک ترکیب آروماتیک می باشد که در مونومر آن ۲۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- ④ مونومر واکنش دهنده آن مایع و پلیمر تولید شده از آن جامد است.
- ⑤ پلی استریل یک پلیمر هیدروکربنی سیر نشده است.
- ⑥ ساختار پیوند - خط آن به صورت زیر است:

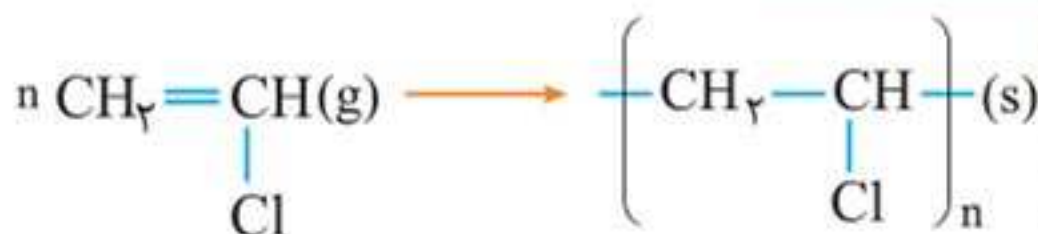


۱۶۲ پلیمر شدن تترافلورواتن

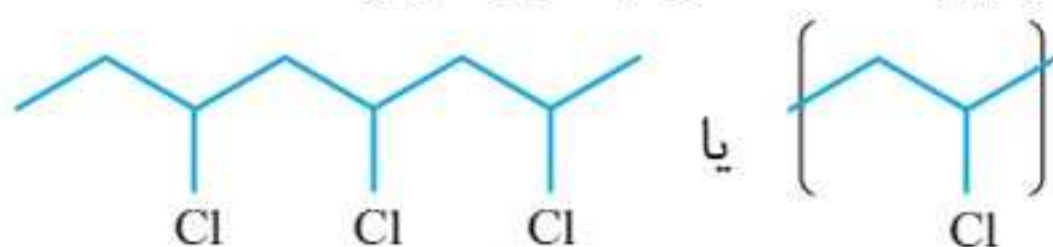


- ۱) پلیمر تفلون از مونومر تترافلورواتن به دست می‌آید.
- ۲) در تهیه ظروف نجسب، نخ دندان، نوار تفلون و کف اتو کاربرد دارد.
- ۳) مونومر آن یک آلکن هالوژن دار می‌باشد که دارای ۶ پیوند اشتراکی است.
- ۴) مونومر سازنده آن گازی شکل و پلیمر آن جامد است.
- ۵) مونومر آن به عنوان سردکننده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۶۳ پلیمر شدن وینیل کلرید



- ۱) پلیمر پلی وینیل کلرید از مونومر وینیل کلرید (کلرواتن) به دست می‌آید.
- ۲) در تهیه لوله‌های آبرسانی پلاستیکی (PVC) و کیسه‌های خون کاربرد دارد.
- ۳) مونومر آن یک آلکن هالوژن دار است که دارای ۶ پیوند اشتراکی است.
- ۴) در ساختار مونومر آن ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۵) مونومر آن گازی شکل و پلیمر آن جامد است.
- ۶) ساختار پیوند - خط آن به صورت زیر است:



تفلون ۱۶۴



- ① تفلون نام تجاری پلیمری است که به طور اتفاقی توسط پلانکت کشف شده است.
- ② تفلون، نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.
- ③ این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.
- ④ در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است.
- ⑤ ویژگی های بالا باعث کاربرد گسترده آن در تولید ظروف نجسب، نخ دندان، کف اتو و نوار تفلون شده است.

پلی اتن ۱۶۵



- ① پلی اتن که از مونومر اتن تهیه می شود از مهم ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون ها تن از آن تولید می شود.
- ② کالاهای ساخته شده از پلی اتن ویژگی های گوناگونی دارند.

برخی مانند کیسه‌های پلاستیکی، شفاف بوده و کمی انعطاف‌پذیرند و برخی مانند لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری، کدر، سخت‌تر و محکم‌تر هستند.

۳ در پلی‌اتن نیروهای بین مولکولی از نوع واندروالسی است.

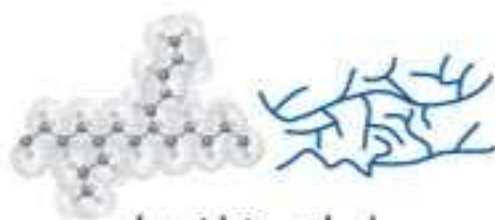
۱۶۶ انواع پلی‌اتن



پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند. اتن در شرایط گوناگون با انجام واکنش پلیمری شدن فراورده‌هایی با ساختار متفاوت پدید می‌آورد که پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین از جمله فراورده‌های آن است.

۱ پلی‌اتن سبک (شاخه‌دار): اگر مولکول‌های اتن از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شوند و زنجیرهای شاخه‌دار تولید کنند این نوع پلیمر تولید می‌شود و دارای ویژگی‌های زیر است:

- ◀ چگالی آن کم‌تر بوده و در حدود ۰/۹۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.
- ◀ شفاف است و انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به پلی‌اتن سنگین دارد.
- ◀ به علت شاخه‌دار بودن سطح تماس آن کم‌تر بوده و نیروهای بین مولکولی آن ضعیف‌تر است.
- ◀ کاربرد آن در کیسه‌های پلاستیکی شفاف است.



پلی‌اتن شاخه‌دار