

آموزش آشنایی با درشت مولکول ها :

دومین فایل آموزشی فصل ۳ شیمی یازدهم

در فایل قبلی با نام شیمی پوشاک در حد دبیرستان و کنکور با مفهوم درشت مولکول و انواع آن آشنا شدید.

در این فایل ضمن اشاره کلی دوباره به مفهوم درشت مولکول و انواع آن ، با نمونه هایی از آنها که در فصل ۳ شیمی یازدهم مطرح شده، آشنا می شوید:

درشت مولکول ها:

مولکول های دارای تعداد اتم های بسیار زیاد هستند و در نتیجه هر مولکول آنها دارای اندازه و جرم مولی بسیار زیادی است.

تعداد اتم های درشت مولکول ها می تواند به ده ها هزار اتم نیز برسد.

انواع درشت مولکول ها :

● ۱ درشت مولکول های پلیمری (که به آنها پلیمر می گویند):

درشت مولکول هایی که دارای یک یا چند واحد تکرار شونده هستند.

● ۲ درشت مولکول های غیرپلیمری (که به آنها درشت مولکول می گویند):

درشت مولکول های بدون واحد تکرار شونده هستند.

نکته ۱ : طبق تعریف های مذکور ، هر

پلیمری ، درشت مولکول هم هست ولی هر درشت مولکولی الزاما پلیمر نیست.

نکته ۲ : همه درشت مولکول ها ، جرم مولی

بسیار زیاد دارند و اغلب درشت مولکول های

ساختگی ، جرم مولی مشخصی ندارند بلکه

برای آنها یک محدوده جرم مولی تعیین می

شود. مثلاً در جدول زیر که در حاشیه ص ۱۰۱ آورده شده ، برای نایلون و پلی اتن که دو پلیمر ساختگی هستند ، محدوده جرم مولی مشخص شده است:

نام ماده	جرم مولی (g mol^{-1})
اتن	۲۸/۰۵
اتانول	۴۶/۰۷
انسولین	۵۸۳۱/۶۵
نایلون	۱۰ ^۴ - ۱۰ ^۶
پلی اتن	۱۰ ^۴ - ۱۰ ^۵

نکته ۲ : نیروی جاذبه بین مولکولی در

درشت مولکول ها : $\boxed{1}$ $\boxed{1}$

مانند دیگر مولکول ها از نوع جاذبه واندروالسی است . ولی به دلیل جرم و حجم بسیار زیادی که دارند، این نیروی جاذبه واندروالسی به نسبت کوچک مولکول ها ، بسیار قوی است .

همچنین درشت مولکول ها اگر دارای پیوند O-H یا N-H باشند ، کم و بیش توانایی تشکیل پیوندهیدروژنی نیز دارند مانند برخی پلی آمیدها(که در قسمت های بعدی فصل ۳ با آنها آشنا خواهید شد)

ث^۳ ولی به هر حال نیروی غالب بین مولکولی در درشت مولکول ها، نیروی جاذبه واندروالسی است

نکته ۳: از بین درشت مولکول های مطرح

شده در شیمی ۱۱ و ۱۲ دبیرستان، فقط روغن

ها و چربی های طبیعی (گیاهی و حیوانی) مانند

روغن زیتون ، چربی کوهان شتر ، کلسترول

و ... درشت مولکول غیر پلیمری هستند و بقیه

درشت مولکول های مطرح شده ، از نوع

پلیمری هستند.

انواع پلیمرها :

(آ) پلیمرهای طبیعی :

که در گیاهان و حیوانات وجود دارد مانند سلولز پنبه ، نشاسته گندم ، پروتئین پشم و ابریشم و ... ، پلی آمیدهای طبیعی موجود در ناخن و پوست و مو و پشم و شاخ حیوانات، انسولین طبیعی که نوعی هورمون پلیمری است.

ب) پلیمرهای ساختگی پایه نفتی:

اغلب پلیمرهای ساختگی ، پایه نفتی هستند یعنی ماده اولیه آنها از فراورده های نفتی است و به عنوان مواد پتروشیمی پر کاربرد محسوب می شوند.

این پلیمرها همگی دارای کربن هستند و در دسته مواد آلی قرار می گیرند.

پلیمرهای ساختگی ، هیدروکربنی یا غیر

هیدروکربنی هستند:

✓ پلیمرهای ساختگی هیدروکربنی مانند:

پلی اتن ، پلی پروپن ، پلی استیرن و...

✓ پلیمرهای ساختگی غیر هیدروکربنی مثل

پلی سیانو اتن ، تفلون ، پلی وینیل

کلرید، انواع پلی استرها مثل پلی اتیلن
ترفتالات، انواع پلی آمید مثل نایلون و کولارو

...

(در ادامه فصل ۳ با این پلیمرها نیز تا حدی آشنا
خواهید شد)

پ) پلیمرهای ساختگی پایه غیر نفتی

(پلیمرهای سبز):

که منشاء طبیعی دارند و عمدتاً از گیاهان یا
از مواد لبنی و ... ساخته می شوند مانند پلی
لاکتیک اسید که برای تهیه پلاستیک تخریب
پذیر استفاده می شود.

دلیل به کار بردن واژه سبز برای این پلیمرها

به این دلیل است که :

چون منشاء طبیعی دارند ، زیست تخریب پذیر و تجزیه پذیر توسط طبیعت هستند بنابراین سازگار با محیط زیست هستند و ردپای کمی برجای می گذارند.

با توجه به اینکه پلاستیک های پایه نفتی ، اشکالات زیست محیطی بسیار زیاد ایجاد می کنند .

تلاش هایی برای تولید پلاستیک هایی از این جنس انجام شده است.

در آخر فصل ۳ شیمی یازدهم ، پلی لاکتیک اسید به عنوان یکی از پلیمرهای سبز رایج تاحدی معرفی شده است.

بررسی برخی پلیمرهای مطرح شده در فصل

۳ شیمی یازدهم:

۱ سلولزیک پلیمر طبیعی :

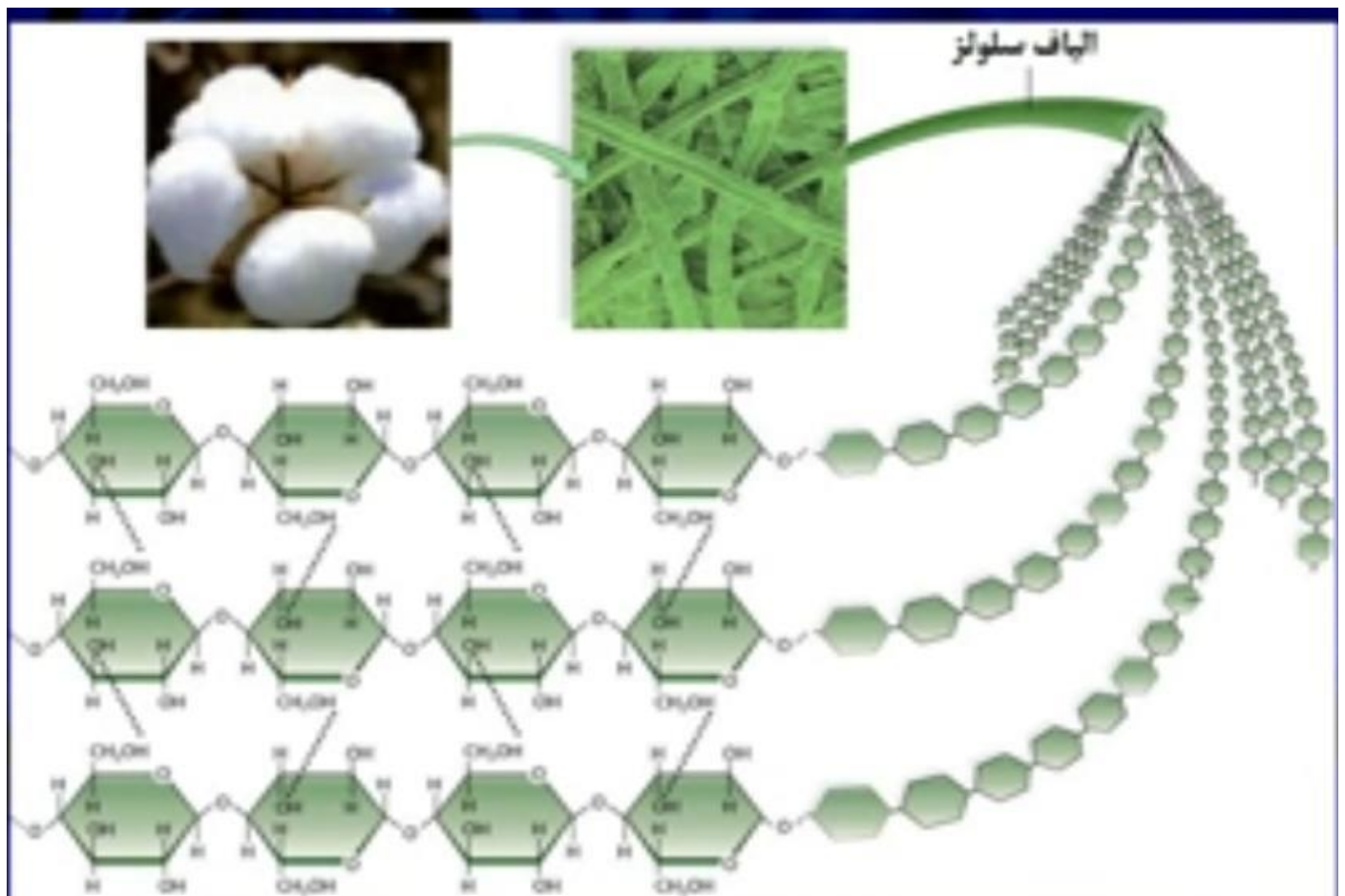
سلولز، درشت مولکول از نوع پلیمر است که از به هم پیوستن مولکول های گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و تشکیل زنجیر طولانی از این مولکول ها تشکیل شده است. پس واحد تکرار شونده در ساختار هر درشت مولکول سلولز، مولکول گلوکز می باشد.

سلولز از اتصال حدود ۳۰۰۰ مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل می شود، از این رو فرمول مولکولی آن به تقریب $C_{18000}H_{36000}O_{18000}$ است. با این توصیف جرم مولی سلولز در حدود ۴۸۷۰۰۰ گرم است. توجه کنید هر مولکول سلولز هنوز آن قدر کوچک است که قابل دیدن نیست.

سلولز الیاف پنبه :

الیاف و درشت مولکول‌ها

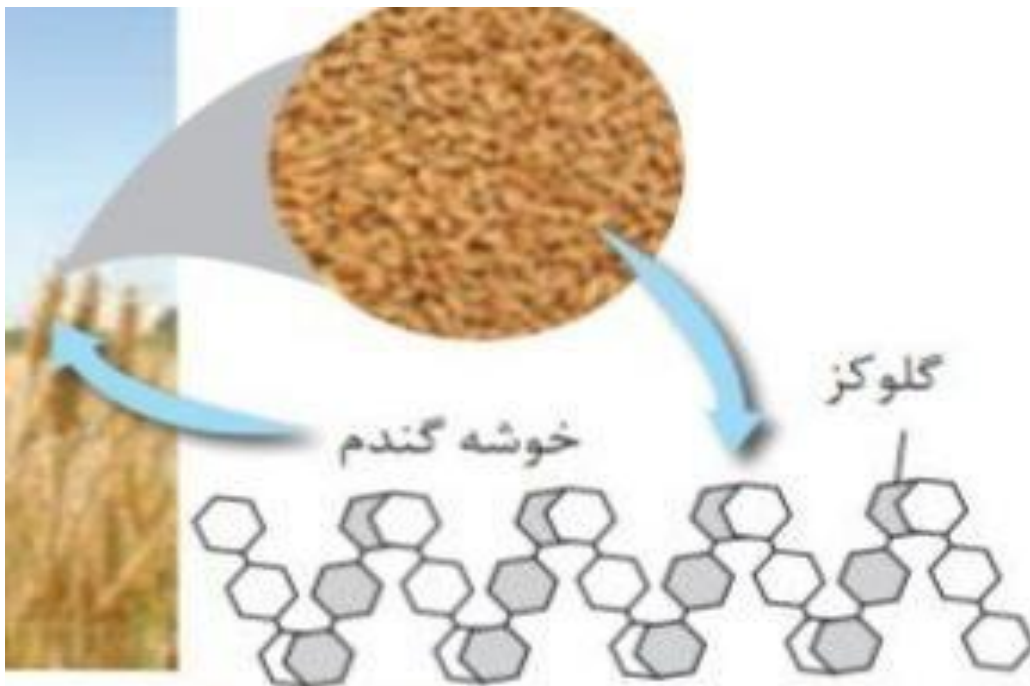
پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد. آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود. از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و... استفاده می‌شود. می‌دانید که الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود (شکل ۳). با این توصیف شمار اتم‌های سازنده هر مولکول سلولز، بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن بزرگ است.



۲ نشاسته یک پلیمر طبیعی:

این درشت مولکول پلیمری نیز از اتصال مولکول های گلوکز تشکیل شده و واحد تکرار شونده آن نیز مولکول گلوکز می باشد.

نشاسته گندم:



نکته ۱:

اگرچه مولکول های گلوکز همگی فرمول شیمیایی یکسان $C_6H_{12}O_6$ دارند ولی چند نوع مولکول گلوکز به نام های گلوکز آلفا

و بتا و ... وجود دارند که از نظر شکل، اندازه و ... تفاوت دارند.

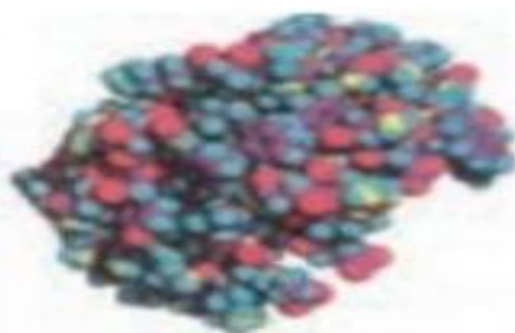
نکته ۲:

اگرچه واحد سازنده سلولز و نشاسته از گلوکز می باشد اما نحوه اتصال مولکول های گلوکز در این دو پلیمر و در نتیجه شکل فضایی این دو پلیمر با یکدیگر تفاوت دارد.

۳ [↩] انسولین طبیعی یک پلیمر طبیعی:

انسولین نیز به دلیل داشتن واحد تکرار شونده ، طبق برخی منابع پلیمر محسوب می شود:

انسولین، هورمون تنظیم کننده قند خون است. شکل زیر نمایی از ساختار این هورمون را نشان می دهد.



۵ پلی اتن یک پلیمر ساختگی:

پلی اتن یا پلی تن یا پلی اتیلن پلیمر تهیه شده از به پیوستن تعداد زیادی مولکول اتن (C_2H_4) می باشد و می دانید که اتن از فراورده های نفتی است. بنابراین این پلیمر پایه نفتی هیدروکربنی می باشد.

(در فایل بعدی با این پلیمر بیشتر آشنا خواهید شد)



۶ نایلون یک پلیمر ساختگی :

این پلیمر هم ساختگی پایه نفتی می باشد که از دسته پلی آمیدها است که در ادامه فصل ۳ با دسته نیز آشنا خواهید شد.



روغن زیتون یک درشت مولکول
غیر پلیمری (روغن زیتون یک درشت
مولکول):

روغن زیتون ، درشت مولکولی است که
دارای واحد تکرار شونده نیست، بنابراین
پلیمر محسوب نمی شود:

