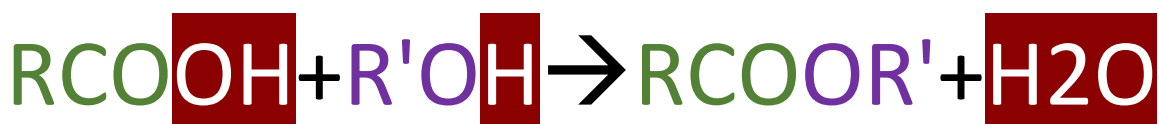


آموزش واکنش تولید پلی استر_ مربوط به

ص ۱۱۳ و ۱۱۴ و ۱۱۹

از مبحث استری شدن دریافتید که :

استر + آب $\rightarrow$ الکل + کربوکسیلیک اسید



همچنین تاکید شد که در واکنش استری شدن OH اسید آلی با H الکل تشکیل آب می دهند.

بنابراین از واکنش اسید دو عاملی با الکل دو عاملی نیز، استر به همراه آب تولید می شود:

$\rightarrow$ الکل دو عاملی + اسید دو عاملی

آب + استر دو سر فعال



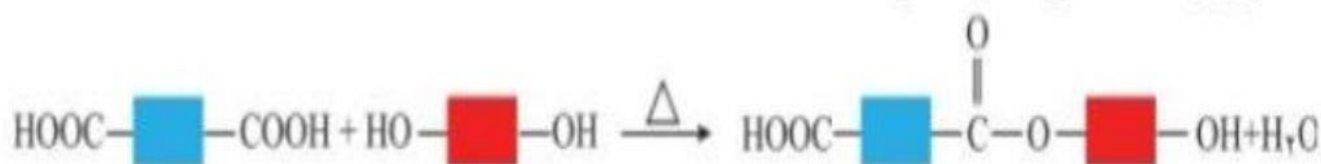
❁ ترکیب حاصل از واکنش بالا، دارای سه نوع گروه عاملی است : گروه عاملی کربوکسیل (گروه اسیدی با رنگ قرمز) ، گروه عاملی الکلی (گروه هیدروکسیل با رنگ سبز) و گروه عاملی استری (با رنگ زرد می باشد)

❁ منظور از استر دوسر فعال ، استری است که مطابق واکنش کلی بالا ، علاوه برداشتن گروه استری در بین ترکیب (-COO-) ، در ابتدای و انتهای ترکیب دارای یک گروه کربوکسیل (یا عامل اسیدی، قسمت قرمز رنگ) و یک گروه هیدروکسیل (عامل الکلی ، قسمت سبز رنگ) باشد.

توجه کنید برای تعیین خانواده ترکیبات اینچنینی ، به گروه عاملی بین ترکیب توجه می کنیم.

که در این ترکیب ، گروه عاملی بین ترکیب ، گروه عاملی استری می باشد. پس این ترکیب با وجود دارا بودن سه گروه عاملی مختلف، در دسته استرها قرار می گیرد.

در تصاویر مشابه زیر ، مستطیل های رنگی معرف بخش های هیدروکربنی یا آلکیلی هستند که می توانند یکسان یا غیر یکسان باشند.



شکل ۱۴- الف) الگوی از واکنش استری شدن بین کربوکسیلیک اسید و الکل دو عاملی

به جای مستطیل ها می توان حروف R و R' قرار داد.

 استر دوسر فعال، می تواند از سر اسیدی خود با یک الکل پیوند دهد و از سر الکی خود با یک اسید پیوند دهد و بنابراین یک زنجیر طولانی شامل صدها و هزاران اتم با جرم مولی و حجم بسیار زیاد تشکیل شود. به عبارتی درشت مولکولی تشکیل می شود که بدلیل داشتن واحد تکرار شونده ، پلیمر محسوب می شود.

چنین پلیمری به خاطر داشتن گروه های استری ، در دسته پلی استرها قرار می گیرد.

 چگونگی تشکیل پلی استر از دی اسید
ودی آمین :

مونومرهای سازنده پلی استر ساختگی پایه
نفتی ، یک اسید دو عاملی و یک الکل
دو عاملی است که اصطلاحاً دی اسید و دی
أل(دی الکل) ، نامیده می شوند.

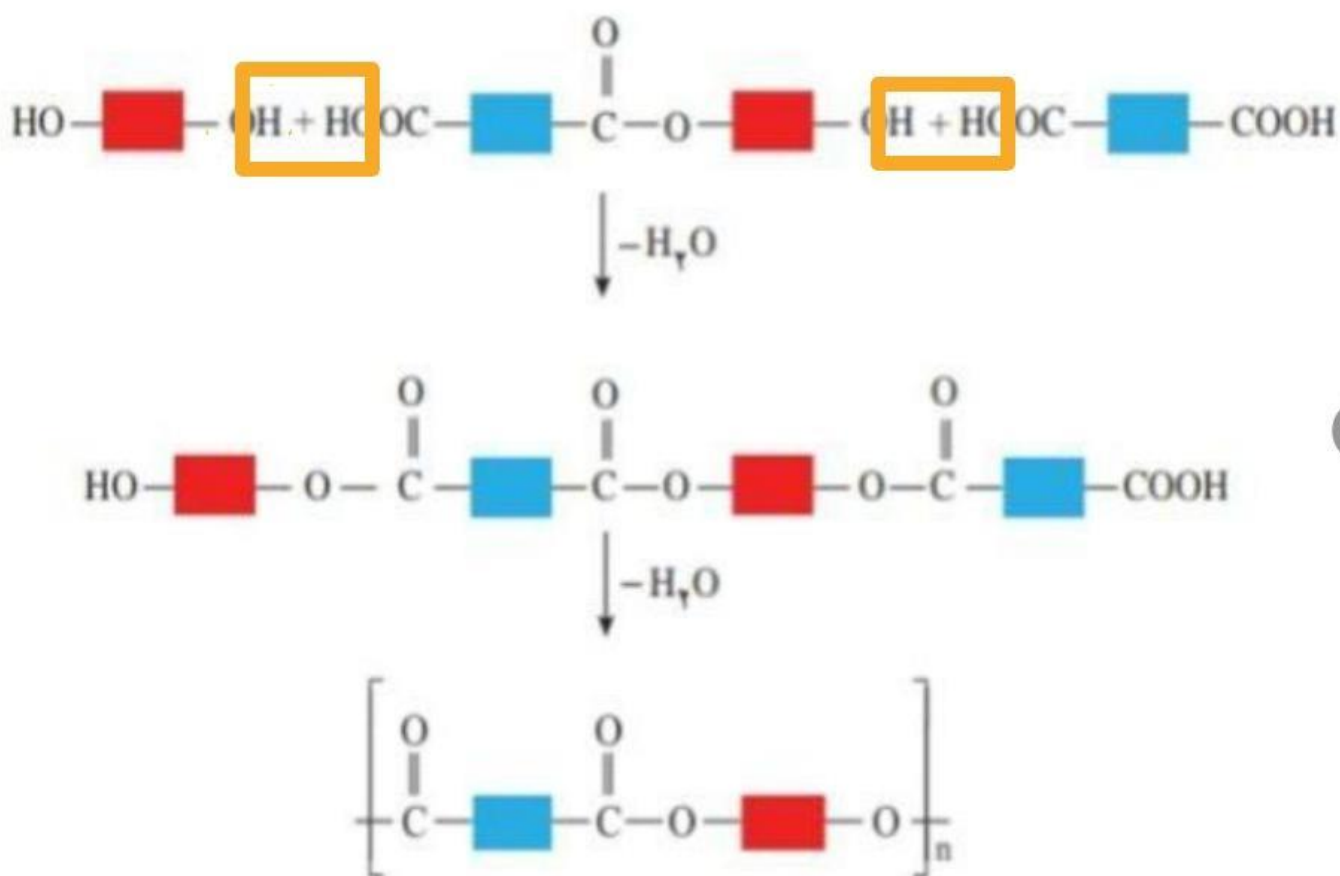
چون مطابق واکنش بالا ، استر حاصل از
واکنش دی اسید با دی الکل ، استری
دوسر فعال است که در شرایط مناسب ، می
تواند از سر اسیدی با یک الکل دو عاملی و
از سر الکی با یک اسید دو عاملی واکنش
دهد

در این صورت علاوه بر تولید آب ، استر
حاصله از واکنش مذکور نیز دوسر فعال
خواهد بود.

و در نتیجه این واکنش زنجیروار ادامه می یابد.

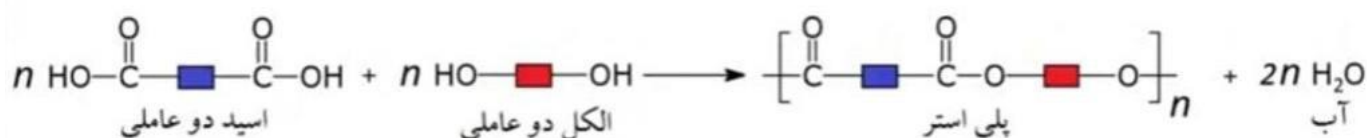
طوری که ده ها هزار مونومرهای دی اسید و دی الکل به یکدیگر متصل شده که دارای واحد تکرار شونده می باشند که در هر واحد تکرار شونده یک گروه استری وجود دارد. بنابراین درشت مولکول پلیمری به نام پلی استر تشکیل می شود.

به تصویر زیر دقت کنید :

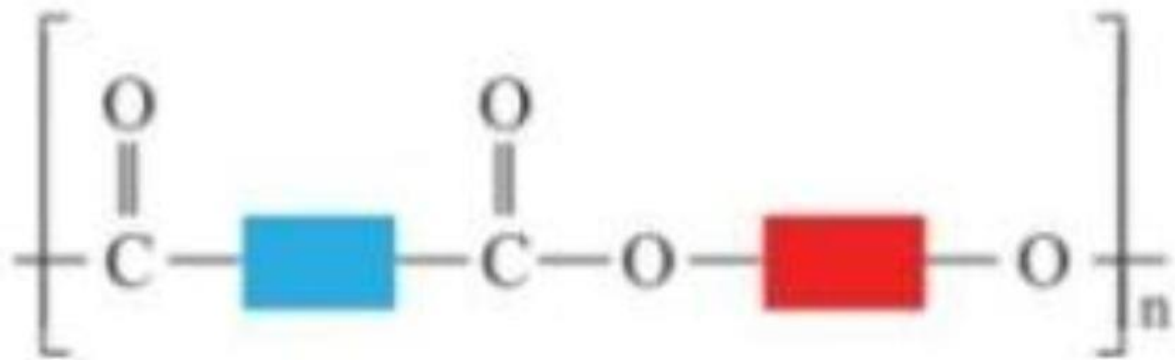


شکل ۱۴-ب) الگوی واکنش تشکیل پلی استر

پس واکنش کلی تشکیل پلی استرهای  اینچنینی را می توان به صورت زیر نمایش داد :



فرمول کلی پلی استرها :

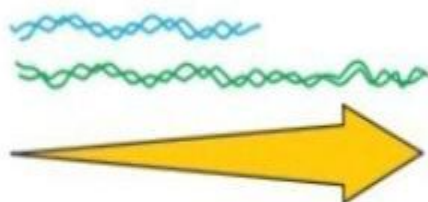


مقایسه میزان استحکام و دیگر خواص پلی استرها :

می دانید که خواص مواد بشدت وابسته به فرمول ساختاری مولکول های سازنده آن ماده می باشد. که بر روی میزان قدرت نیروی جاذبه بین مولکولی اثرگذار است. به همین ترتیب ؛ میزان استحکام و دیگر خواص پلی استرها، بستگی به طول زنجیره کربنی پلی استر دارد.

به طوریکه هرچه طول زنجیر پلی استر بیشتر باشد، سطح تماس بین مولکول های پلی استر بیشتر پس جاذبه بین مولکولی آنها بیشتر پس استحکام پلی استر و ماده ساخته شده توسط آن نوع پلی استر بیشتر خواهد بود.

مثلا استحکام نخ های پلی استری به شدت به طول و ساختار زنجیر پلی استر بستگی دارد.



نخ های خیاطی از جنس پلی استر هستند. هر چه مولکول سازنده پلی استر طولانی تر باشد، نیروی بین آنها قوی تر و استحکام نخ آن بیشتر است.



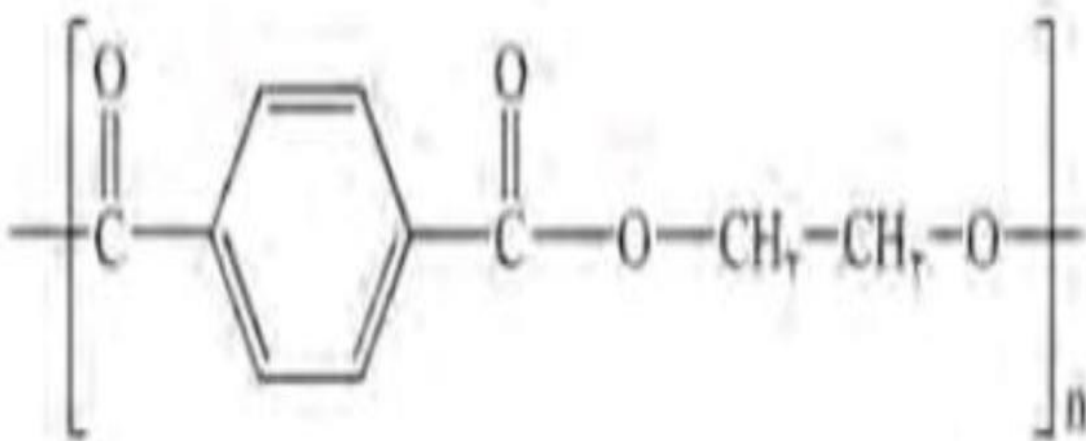
 انواع پلی استرها :

۱ ● پلی استرهای طبیعی که زیاد نیستند
مانند کوتین که استحکام سطح
برگ گیاهان مربوط به آن می باشد.

۲ ● پلی استرهای ساختگی پایه نفتی مثل پلی
اتیلن ترفتالات که ماده اولیه تهیه برخی
پلاستیک ها مثل برخی بطری های پلاستیکی
و ... می باشد.

این نوع پلی استرها، تخریب ناپذیر بوده
و بنابراین به کود تبدیل نمی شوند. پس ردپای
زیادی بر محیط زیست می گذارند.

 ساختار پلی اتیلن ترفتالات (PET):



در سال آینده با این نوع پلیمر؛ آشنا خواهید شد.

۳● پلی استرهای ساختگی پایه غیرنفتی، که از دسته پلی مرهای سبز می باشند.

چون از مواد طبیعی غیرنفتی ساخته می شوند به طوریکه قابل تجزیه و تخریب توسط محیط زیست هستند، پس سازگار با محیط زیست بوده و ردپای کمی برجای می گذارند.

مثلا پلی لاکتیک اسید، پلی استر پایه غیرنفتی تخریب پذیر می باشد. که برای تهیه پلاستیک سبزی یعنی پلاستیک سازگار با محیط

زیست به کار می رود. این نوع پلاستیک استحکام و سختی زیادی ندارد ولی به هر حال می تواند جایگزین برخی پلاستیک های پایه نفتی ناسازگار با محیط زیست شود. مثلا برای تهیه ظروف و سفره های یک بار مصرف ، کیسه های پلاستیکی ، سطل زباله و ... شود.

 پلاستیک های تهیه شده از پلیمرهای سبز ؛ توانایی تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل رد پای کمی بر محیط زیست می گذارند.

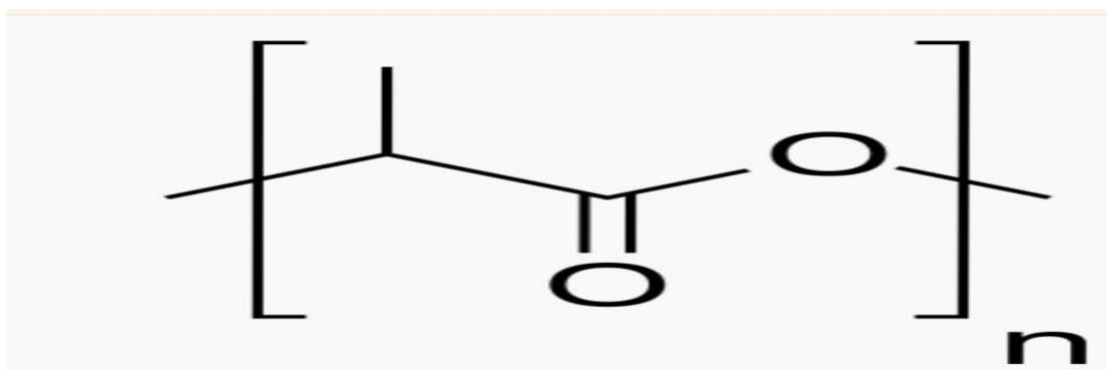
 روش تهیه پلی لاکتیک اسید (PLA) :

ابتدا مواد نشاسته موجود در گیاهانی مانند ذرت و سیب زمینی و نیشکر را تبدیل به لاکتیک اسید کرده . و سپس در واکنش

پلیمری شدن ، لاکتیک اسید به پلی لاکتیک
اسید تبدیل می شود:

پلی لاکتیک اسید → لاکتیک اسید → نشاسته

ساختمان پلی لاکتیک اسید: 



کاربرد پلی استرها: 

در تهیه نخ پلی استری و تولید برخی
پلاستیک ها استفاده می شود.

مثلا پلی اتیلن ترفتالات و پلی لاکتیک اسید
که در متن های بالا به آنها اشاره شد.

 آهنگ تجزیه مواد دارای پلی استرها کند
است. پس تجزیه می شوند ولی با سرعت کم.

 آهنگ تجزیه شدن لباس های تهیه شده از
پلی استرها بستگی به میزان استحکام پلی
استر به کار رفته در آن لباس و مدت زملن
استفاده از آن لباس دارد.