

آموزش پلیمرها ماندگاریا تخریب پذیر

و مقایسه ماندگاری پلیمرهای مختلف

مربوط به ص ۱۱۶، ۱۱۸ و ۱۱۹ فصل سوم شیمی یازدهم:

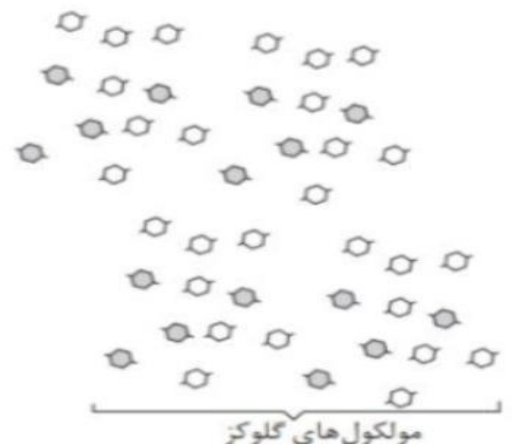
پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر

آیا نان یا سیب زمینی مزه ای شیرین دارد؟ نان و سیب زمینی از نشاسته غنی هستند. نشاسته، پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است. اینک پاسخ شما به پرسش بالا چیست؟ واقعیت این است که اگر نان را برای مدت طولانی تری در دهان بجوید، مزه ای شیرین احساس خواهید کرد. سیب زمینی پخته نیز اندکی مزه شیرین دارد. این مزه شیرین ناشی از چیست؟

شیمی دان ها بر اساس یافته های تجربی دریافته اند که مولکول های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می شوند و مزه شیرین ایجاد می کنند. نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می شود) به گلوکز تبدیل می گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن است که به کمک آنزیم ها تسریع می شود (شکل ۱۹).



مولکول نشاسته



مولکول های گلوکز

شکل ۱۹- الگوی تبدیل نشاسته به مونومرهای سازنده آن

نکات ص ۱۱۶:

- ۱ ● نشاسته در موادی مانند برنج ، سیب زمینی ، ذرت ، گندم و ... وجود دارد. پلیمری
- ۲ ● نشاسته پلیمری از دسته پلی ساکاریدها می باشد که مونومرهای سازنده اش گلوکز می باشد که نوعی قند(مونوساکاریدکوچک مولکول) است و مزه شیرینی دارد.
- ۳ ● با توجه به اینکه وقتی چنین مواد غذایی را در دهان می جویم ، بتدریج مزه شیرینی در دهان احساس می کنیم نتیجه می شود که نشاسته موجود در این مواد با آب دهان واکنش داده دچار آبکافت شده و به مونومرهای سازنده اش که گلوکز می باشد شکسته می شود.
- ۴ ● تجربه نشان داده است که آبکافت نشاسته دردمای بالا یا در حضور کاتالیزگر سریع تر

انجام می شود. مثلا آنزیم های موجود در بزاق دهان نقش کاتالیزگر را ایفا می کنند و باعث آبکافت سریع تر نشاسته می شوند.

۵ ● گوارش نشاسته و مواد غذایی مشابه از دهان آغاز می شود.

۶ ● گوارش نشاسته در حقیقت واکنش شیمیایی تبدیل آن به مونومر هایش (گلوکزها) می باشد.

🔗 دلیل اصلی مطرح کردن این مباحث در

این صفحه کتاب درسی :

اینست که دانش آموز دریابد که برخی پلیمرها کم و بیش تحت شرایط محیطی مناسب می توانند درگیر واکنش با مواد محیط پیرامون خود شوند و ماندگاری خود را از دست بدهند.

آهنگ واکنش پلیمرهای مختلف با مواد پیرامون متفاوت است.

که در ص ۱۱۸ و ۱۱۹ به این موضوع اشاره
شده است

هرچند پلی استرها و پلی آمیدها شکسته می شوند، اما آهنگ این واکنش ها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد. بنابراین جنس لباس، در مدت زمان استفاده از آن مؤثر است. تجربه نشان می دهد که به طور کلی واکنش آبکافت پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است. به همین دلیل لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت های طولانی قابل استفاده است زیرا استحکام خود را حفظ می کنند. این در حالی است که پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می مانند. در واقع پلیمرهای ماندگارند. علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکان ها دارند و سیر شده هستند. هر چند استفاده از این پلیمرها صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از این پلیمرها الگوی مصرف مطلوبی نیست زیرا ماندگاری دراز مدت این مواد در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله، کثیف شدن چهره شهرها و محیط زیست، آسیب زدن به زندگی جانداران و...

می

بازیا

این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد. از این رو انتظار می رود که این نشانه روی همه کالاهای ایرانی نیز حک شود تا فرایند بازیافت آنها آسان تر شود.

جایگزینی پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی با پلیمرهای زیست تخریب پذیر، راهکار دیگری

است که در دو دهه اخیر مورد توجه همه جهانیان قرار گرفته است.

☞ بررسی انواع پلیمرهای ساختگی از نظر میزان ماندگاری در طبیعت و میزان تخریب پذیری و تجزیه :

● ۱ پلیمرهای پایه نفتی تهیه شده از هیدروکربن های سیر نشده که در ساختار خود دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده شبه آلکانی هستند مثل پلی اتن_ پلی پروپن ، پلی استایرن و تقریبا همه پلیمرهای مطرح شده در ص ۱۰۴ و ۱۰۵ شیمی یازدهم که تک مونومر هستند.

این پلیمرها بدلیل داشتن زنجیر هیدروکربنی سیر شده شبه آلکانی در زنجیر اصلی خود ، تمایلی به انجام واکنش ندارند. در نتیجه ماندگاری بالایی دارند.

پس وسایل تهیه شده از این دسته پلیمرها اگرچه به دلیل ماندگاری طولانی و از بین نرفتن ، صرفه اقتصادی دارند اما متأسفانه ردپای زیادی بر محیط زیست می گذارند.

این دسته پلیمرها دچار آبکافت یا هر واکنش دیگری با مواد پیرامون خود در محیط زیست نمی شوند یا سرعت واکنش آنها با مولکول های پیرامون بسیار آهسته می باشد.

●۲ پلیمرهای ساختگی پایه نفتی بازنجیر غیر هیدروکربنی که مونومرهای آنها نیز ترکیب آلی غیرهیدروکربنی هستند و از بیش از یک مونومر تشکیل شده اند.

زنجیره اصلی این پلیمرها به دلیل غیرهیدروکربنی بودن ، شبه آلکانی نیست.

دلیل غیرهیدروکربنی بودن این دسته پلیمرها اینست که در زنجیری اصلی خود

علاوه بر کربن و هیدروژن اتم یا انم های دیگری نیز دارند.

مثلا پلی استرها به دلیل داشتن گروه عاملی استری در زنجیر اصلی خود دارای اتم های کربن و هیدروژن و اکسیرن هستند.

همچنین پلی آمیدها به دلیل داشتن گروه عاملی آمیدی در زنجیر اصلی خود علاوه بر کربن و هیدروژن ، دارای اتم های نیتروژن و اکسیژن نیز هستند.

همانطور که آشنا شدید این دسته پلیمرها تحت شرایط مناسب با مواد پیرامون از جمله آب واکنش می دهند و به مواد ساده تر تبدیل می شوند. پس باکتری ها و دیگر جانداران زیستی و همچنین عوامل محیطی آن ها را آسان تر از پلیمرهای پایه نفتی زنجیر هیدروکربنی

سیر شده درگیر واکنش و تخریب و تجزیه می کنند.

البته آهنگ واکنش اغلب این مواد در طبیعت ، کند است ولی به هر حال نسبت به پلیمرهای دسته اول ماندگاری زیادی ندارند.

به طور کلی این دسته پلیمرها نیز اغلب آهسته تخریب یا تجزیه می شوند ولی میزان ماندگاری آنها به اندازه ماندگاری پلیمرهای دسته اول نیست.

راهکارهای کاهش ردپای پلیمرهای پایه نفتی در طبیعت :

آ (بازیافت

ب) استفاده از پلیمرهای پایه غیر نفتی که سازگار با محیط زیست باشند و بر راحتی 3 توسط جانداران ذره بینی طبیعت تخریب یا

توسط عوامل محیطی به مواد ساده تر تجزیه شوند.

۳● پلیمرهای پایه غیر نفتی دوستدار محیط زیست (پلیمرهای سبز):

این دسته پلیمرها منشأ غیر نفتی دارند. مثلاً منشأ گیاهی دارند. بنابراین بر راحتی و نسبتاً به سرعت توسط طبیعت تخریب یا تجزیه می شوند و ردپای کمی بر محیط زیست می گذارند.

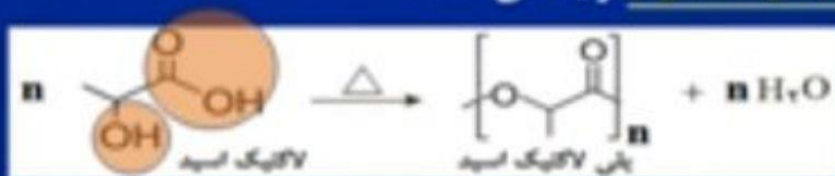
به همین دلیل به این دسته پلیمرها پلیمرهای سبز می گوئیم.

یکی از پلیمرهای سبز مطرح شده در شیمی یازدهم پلی لاکتیک اسید است



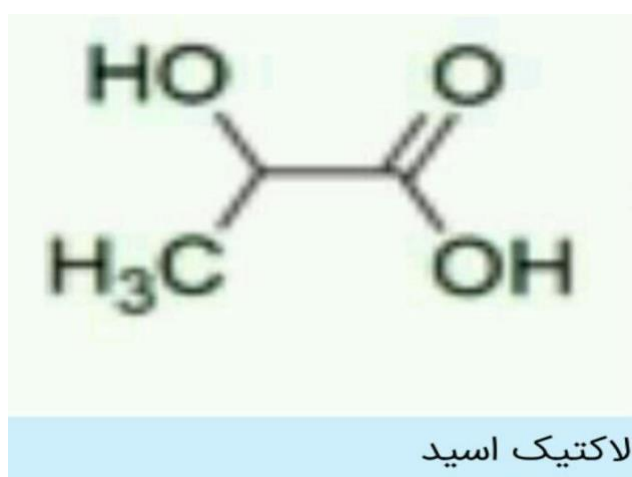
پلیمرهای سبز (پلیمرهای دوست دار محیط زیست) :

- دسته ای از پلیمرها هستند که توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند.
- این پلیمرها ، در طبیعت پس از چند ماه به مولکول های ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می شوند
- این پلیمرها را از فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می کنند . به طوری که نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده ، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب ، پلی لاکتیک اسید تولید می کنند

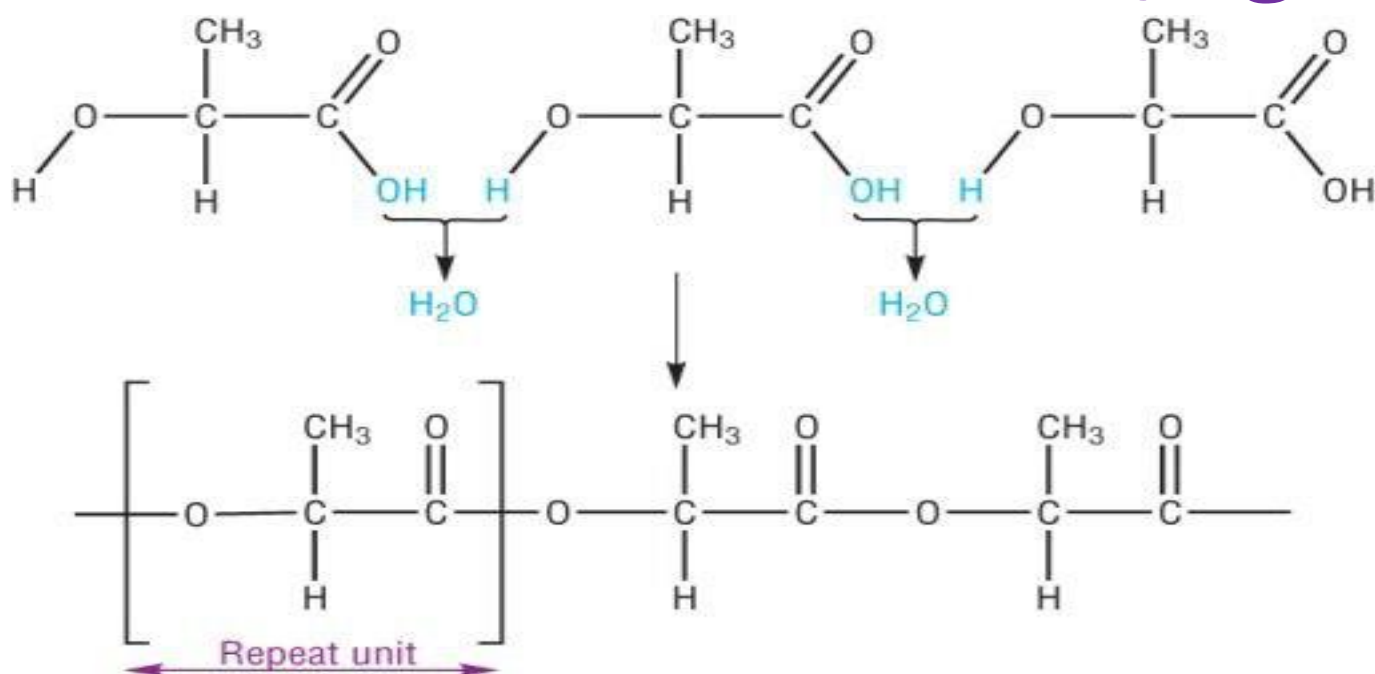


- از پلی لاکتیک اسید انواع ظرف های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و ... تولید می شود

لاکتیک اسید از یک سر گروه هیدروکیل و از یک سر گروه کربوکسیل دارد :



به همین دلیل از اتصال زنجیروار این مولکول مطابق تصویر زیر پلی لاکتیک اسید حاصل می شود:



⤵ توجه : پلیمرهای طبیعی که برخی از نوع پلی آمیدی هستند مثل پروتئین گوشت ، پوست ، ناخن و ... کم و بیش زیست تخریب پذیر هستند پس ردپای کمی بر محیط زیست می گذارند.