شیمی کنکور

دهم ☐ یازدهم ☑ دوازدهم ☐ فصل: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

مقدمه

انسان با بهره مندی از هوش و تجربه های برگرفته از طبیعت توانست نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کند

پوشاک افزون بر پوشش بدن، در بدن بهتری نقش بزرگی داشته است آن چنان که نوع پوشاک در هر قوم، نشان دهنده توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری، دانش، فناوری و نیز آداب و رسوم آن قوم است.

با رشد و گسترش دانش و فناوری در صنایع و ایجاد نیازهای جدید و خاص، پوشاک گوناگونی مانند انواع کلاه ایمنی، کفش پیمه مولادی، عینک ایمنی و... تولید شد.

پوشاک بدن را در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، سموم، بخارهای سمی و غلیظ، پرتوها، آلودگی های عفونی، آتش، گلوله و... محافظت می کند

چند نمونه پوشاک: لباس عوامی - لباس مقاوم در برابر آتش نشان و...

صنعت نساجی

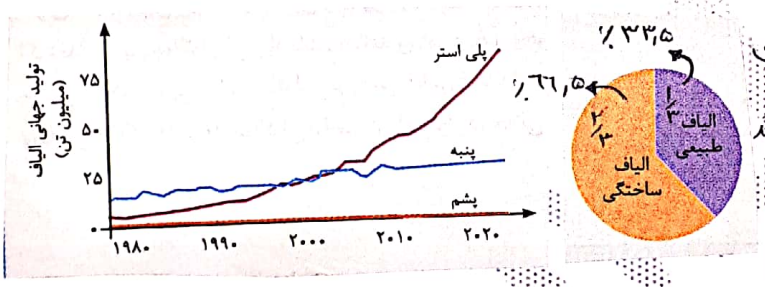
انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و بز، پوست و خز و پنبه و... تهیه می کرد.

با رشد صنعت جهان، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافت، به طوری که روش های سنتی تولید پوشاک دیگر پاسخگوی نیازهای جامعه نبود

موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف مورد نیاز بود از آنجا که منابع طبیعی محدود بود، الیاف تولید شده پاسخگوی نیاز صنایع نساجی و جامعه نبود. گویی زمان آن رسیده بود که نسبی دان ما طلسم سیاه را به کار بگیرند و الیافی جدید تولید کرده و راهی شرکت های نساجی کنند.

امروزه الیاف ساختگی که بر پایه نفت، پتروشیمی و تولید شد جایگزین الیاف طبیعی شده است (بخش عمده پوشاک را الیاف ساختگی تشکیل می دهد)

آمارها نشان می دهد که در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است که نمودار آن به صورت زیر است.



تولید الیاف طبیعی حاصل از پشم در دهه های اخیر کم بوده است

تولید نخ حاصل از الیاف طبیعی پنبه با رشد آهسته ای در حال افزایش است (شیب کم)

تولید پلی استر (الیاف ساختگی) با رشد سریع در حال افزایش است (شیب زیاد)

الیاف ← ریسندگی ← نخ ← بافندگی ← پارچه خام ← فرآوری ← پارچه آماده استفاده ← دوزندگی ← پوشاک

با وجود گستردگی صنعت نساجی و پوشاک، تولید فرآورده های دستی به دلیل بی نظیر، منحصر و خاص بودن اهمیت و جایگاه ویژه ای در زندگی انسان ها دارند. نقش گیوه و اوراما نات یکی از این موارد است.

الیاف طبیعی و الیاف ساختگی

الیاف ← الیاف طبیعی (در طبیعت یافت می شوند)
- الیاف گیاهی مانند پنبه، کتان و...
- الیاف حیوانی مانند پشم، ابریشم و...

الیاف ساختگی
- الیاف مصنوعی مانند نایلون، پلی استر و...
- الیاف سلولزی بازیافته مانند اتات و...

الیاف ساختگی، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند. درواقع اغلب فرآورده های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف به کار می روند.

از الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک، به طور گسترده ای در تهیه انواع پوشش ها، ظروف پلاستیکی، یکبار مصرف و پلاستیکی، پرده و... استفاده می شود

مواد مولکولی

مواد مولکولی ← کوچک مولکول ها
- درشت مولکول ها ← درشت مولکول هایی که در ساختار آنها واحد تکرار شونده وجود ندارد.
- درشت مولکول هایی که در ساختار آنها واحد تکرار شونده وجود دارد (پلیمر)
  - پلیمر طبیعی
  - پلیمر ساختگی

Scanned by CamScanner

مواد مولکولی

به موادی که ذره های سازنده آنها مولکول ها هستند مواد مولکولی می گویند مانند H_2O ، CH_4 ، Br_2 ، CO_2 ، NH_3 ، SO_4 و میلیاردها مولکول ها و ...

کوچک مولکول ها به مولکول های گفته می شوند که تعداد اتم آنها کم بوده در نتیجه جرم مولی آنها کم تا متوسط است مانند آب و پروپان و ...

درشت مولکول ها به مولکول های گفته می شوند که در آنها مولکول ها بزرگ بوده و شمار اتم های آنها نیز بسیار زیاد و گاهی به ده ها هزار می رسد مانند پلی تن ، نشاسته گندم ، انسولین ، سلولز ، روغن زیتون ، پروتئین موجود در پشم ، ابریشم و ...

در درشت مولکول ها ساختار مولکولی قوی تر است چون هر چه جرم و حجم مولکول بیشتر باشد نیروی بین مولکولی قوی تر می شوند

در اغلب درشت مولکول ها واحدهای تکرار شونده وجود دارد.

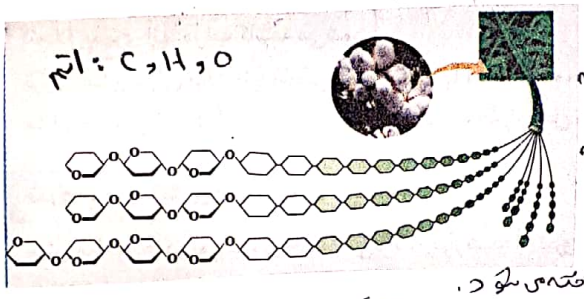
هر پلیمری درشت مولکول هم هست ولی هر درشت مولکولی پلیمر نیست

در پوشاک پلیمرهای طبیعی بیشتر نقشی ندارد و این مواد در طبیعت یا بدن انسان وجود دارند مانند سلولز، نشاسته، پروتئین موجود در پشم ، ابریشم و ...

برخی پلیمرها در طبیعت وجود دارند و تعدادی هستند مانند پلی اتن ، نایلون ، تفلون و ...

انسولین یک پروتئین است و یک پلیمر محسوب می شود.

همه چیز در مورد پنبه



الیاف طبیعی که در پوشاک سهم قابل توجهی دارد و آنها را انسان می دهد که خود شامل انواع لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

از آن افزون بر تولید پوشاک در تولید روپوش پزشکی ، پرده ، توری ماهیگیری ، گاز انبر پزشکی و ... استفاده می شود.

الیاف پنبه از سلولز است ، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می شود.

سلولز نشاسته هر دو پلیمرهای طبیعی هستند که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر ساخته شده اند ولی نحوه اتصال مولکول های گلوکز در آنها متفاوت است در سلولز خطی ولی در نشاسته مارپیچی می باشد.

پلیمر و پلیمری شدن

پلیمرها ، درشت مولکول هایی هستند که از اتصال تعداد بسیار زیادی واحدهای تکرار شونده (تکپار یا مونومر) تشکیل می شوند (بنیادرش)

پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول های کوچک در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می شوند و مولکول های بزرگ و زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید می کنند

واژه پلیمر از واژه یونانی polys ، به معنای «بسیار» و meros به معنای «پاره» گرفته شده است.

به واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن ، مونومر یا تکپار می گویند و در واکنش های پلیمری شدن شمار زیادی از مونومرها با یکدیگر واکنش می دهند و پلیمر را می سازند.

تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تا کنون هیچ قاعده ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است ، به همین دلیل پلیمرها می توان فرمول مولکولی دقیق نوشت.

در پلیمری شدن با تغییر مونومر ، پلیمری جدید با ساختار و خواص متفاوت می توان تهیه کرد.

نشت پلیمر ساختگی

پلیمری شدن اتن (اتیلن) :

$$n\ CH_2=CH_2\ (g) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} +CH_2-CH_2+_n\ (s)$$

گاز اتن یا اتیلن — پلی اتن یا پلی اتیلن (جامد سفید رنگ)

نوع اتم ها: C و H

پلیمری شدن پلی اتن :

$$n\ CH_2=\underset{\underset{CN}{|}}{CH}\ (g) \longrightarrow +CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}+_n\ (s)$$

گاز پلی اتن (مونومر) — پلی پلی اتن ($C\equiv N$: گروه)

برای تهیه فرش، پتو و پارچه و ...

نوع اتم ها : C و H و N

Scanned by CamScanner

شیمی کنکور

شش پلیمر ساختگی

$$n\ CH_2=CH(g) \longrightarrow \left(CH_2-CH\right)_n(s)$$

گاز پروپن (مونومر) — پلی پروپن

پلیمری شدن پروپن:

نوع اتم ها: C و H

تهیه سرنگ

$$n\ CH_2=CH(l) \longrightarrow \left(CH_2-CH\right)_n(s)$$

استیرن — پلی استیرن

پلیمری شدن استیرن:

نوع اتم ها: C و H

در تهیه ظروف یکبار مصرف

$$n\ F_2C=CF_2(g) \longrightarrow \left(CF_2-CF_2\right)_n(s)$$

گاز تترافلوئوروات — پلی تترافلوئوروات (تفلون)

پلیمری شدن تترافلوئوروات:

نوع اتم ها: C و F

تهیه ته دیگ، کف اتو، ظروف چسب ناپذیر

$$n\ CH_2=CHCl(g) \longrightarrow \left(CH_2-CHCl\right)_n(s)$$

وینیل کلرید — پلی وینیل کلرید (P.V.C)

پلیمری شدن وینیل کلرید:

نوع اتم ها: C و H و Cl

در تهیه کیف چرم، لوله های آب، عایق سیم و کابل

آلکن (C_2H_4) یک H کم شود آلکیل می شود ($-C_2H_3$)

تترافلوئوروات گازی است که در پزشکی هم کاربرد دارد و در دما و فشار آزمایشگاه به پلیمر پلی تترافلوئوروات تبدیل می شود. تفلون نام تجاری آن است که پلاک در سال ۱۹۳۰ بطور اتفاقی آنرا کشف کرد. تفلون، نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد. در صنایع آلکن ها می شود و بخصوص است این ویژگی ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر است.

هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($C=C$) در زنجیر کربنی داشته باشد می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند (همچنین پیوند سه گانه).

پلیمرها براساس نحوه تهیه آنها به دو دسته افزایشی و تراکمی تقسیم بندی می شوند. پلیمرهای بالا (۶ پلیمر) همه افزایشی بودند.

افزایشی: جرم پلیمر = جرم مجموع مونومرها

تراکمی: جرم پلیمر < جرم مجموع مونومرها (یک مولکول آب تولید می شود)

پلی اتن سبک و سنگین

پلی اتن یکی از مهم ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون ها تن از آن در تهیه کیسه های پلاستیکی و وسایل گوناگون استفاده می شود.

پلی اتن ها را در دستگاه هایی با عمل دمیدن هوا به ورقه های نازکی پلاستیکی تبدیل می کنند.

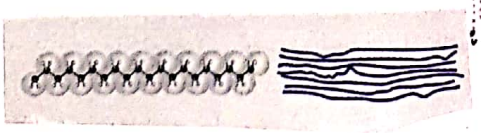
مولکول های اتن به دو صورت به یکدیگر افزوده می شوند الف) سر به سر ب) از کناره ها

پلی اتن سبک:

چگالی کم - شاخه دار - جاذبه وان در والسی (ضعیف) شفاف - سفتی و استحکام کم - نقطه ذوب کم - در کیسه های پلاستیکی شفاف کاربرد دارد

$d = 0.92\ g.cm^{-3}$

پلی اتن سنگین:



چگالی زیاد - بدون شاخه - جاذبه وان در والسی (قوی) کدر - سفتی و استحکام زیاد - نقطه ذوب زیاد - در لوله های پلاستیکی، دبه های آب یا بطری شیر و اسباب بازی ها

$d = 0.97\ g.cm^{-3}$

چگالی ↓ حجم ↑

شفافیت و سختی ارتباط مولکول ها در حجم مشخصی از آن سبب به سبک بیشتر است.

Scanned by CamScanner

الکل ها

می‌توان الکل ها را بصورت ROH نشان داد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی است و فرمول عمومی آنها بصورت $C_nH_{2n+2}O$ می‌باشد (OH – هیدروکسیل و بصورت آلکانول می‌خوانیم)

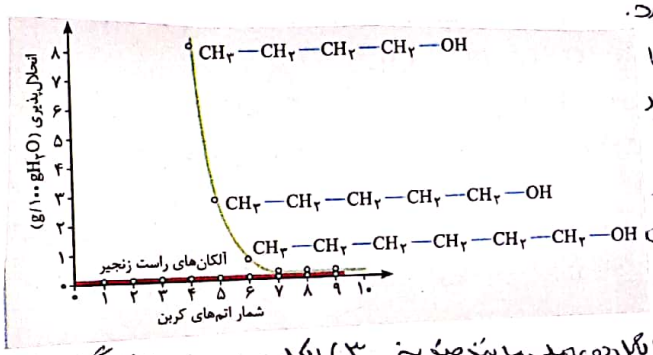
۲-پروپانول $CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$ ۱-پروپانول $CH_3-CH_2-\underset{OH}{CH_2}$ اتانول C_2H_5OH متانول CH_3OH

مولکول الکل دو بخش قطبی و ناقطبی دارد زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی مولکول و گروه عاملی هیدروکسیل، بخش قطبی مولکول را تشکیل می‌دهد بنابراین در الکل ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و وان در والسی وجود دارد که با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی وان در والسی بر هیدروژنی غلبه کرده و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.

در الکل های کوچک تا ۵ اتم کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه می‌کند (هیدروژنی بر وان در والسی غلبه می‌کند) و الکل در آب محلول است. و با افزایش کربن بخش ناقطبی بزرگتر شده و میزان قطبیت کاهش می‌یابد.

چربی دوستی الکل ها با افزایش کربن افزایش می‌یابد (آب گریزی)

در الکل ها بخش ناقطبی گستاورد و دو قطبی حدود صفر دارد.



نمودار مقابل انحلال پذیری الکل ها را در مقایسه با هیدروکربن ها در آب نشان می‌دهد که می‌توان گفت آلکان های راست زنجیر عملاً در آب حل نشده و ناقطبی و بی در الکل های کوچک (تا ۵ کربن) بخش قطبی بر ناقطبی غلبه کرده و مولکول در مجموع قطبی است و در آب انحلال پذیر است و با افزایش کربن بخش ناقطبی بزرگتر شده و از انحلال پذیری آنها در آب کاسته می‌شود.

انواع الکل: ۱) یک عاملی مانند متانول و اتانول ۲) الکل دو عاملی مانند صوریخ ۳) الکل سه عاملی مانند گلیسرین

کربوکسیلیک اسیدها و استرها

اسیدها ترکیب های هستند که در ساختار خود یک یا چند گروه کربوکسیل ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$) دارند و فرمول عمومی آنها $C_nH_{2n}O_2$ بوده و بصورت $RCOOH$ هم نمایش می‌دهند که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی یا H است.

(آلکانوئیک اسید)

اتانوئیک اسید (جوهر سرکه) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

استیک اسید

متانوئیک اسید (جوهر مورچه) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

فرمیک اسید

اولین عضو آن متانوئیک اسید است که قوی‌ترین مورچه، سوزش وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.

اتانوئیک اسید یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است (استیک اسید)

اسیدها مانند الکل ها دارای دو بخش قطبی و ناقطبی هستند (پیوند هیدروژنی – وان در والسی) و با افزایش مقدار کربن بخش ناقطبی بزرگتر شده و از قطبیت مولکول کاسته می‌شود در نتیجه انحلال پذیری آنها در آب کاهش می‌یابد.

اگر الکل اسید یک اسید دو عاملی است. $HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

میوه ترش میوه هایی مانند انگور، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و... ناشی از وجود کربوکسیلیک اسیدها است.

استرها دسته ای از مواد آلی هستند که مسئول بوی خوش بسیاری از میوه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند.

فرمول عمومی آنها $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد و بصورت آلکیل آلکانوات نامگذاری می‌شوند (گروه عاملی $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$)

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ متیل متانوات (نرمات) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$ متیل اتانوات (استات)

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$ یا $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R$

$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$

اتیل بوتانوات (بو و طعم خوش آناناس)

$C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C-C$

اتیل اتانوات

(در مقیاس صنعتی توسط واژن برای تولید مخلوط بو شده با بوی آناناس استفاده می‌شود)

Scanned by CamScanner

واکنش استری شدن و پلی استر

واکنش استری شدن:

$$R-\underset{\text{کربوکسیلیک اسیدها}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-OH + H\underset{\text{الکل}}{OR'} \xrightarrow{H_2SO_4} R-\underset{\text{استر}}{\overset{O}{\overset{\|}{C}}}-O-R' + \underset{\text{آب}}{H_2O}$$

پلی استر: آب + پلی استر ← الکل دوعاملی + اسید دوعاملی

$$HOOC-\square-COOH + HO-\square-OH \rightarrow \left[-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\square-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\square-O-\right]_n + H_2O$$

برای پیدا کردن اسید و الکل سازنده یک استر به صورت زیر عمل می کنیم (آبگیری)

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R' \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH \text{ (اسید)} \quad , \quad R'OH \text{ (الکل)}$$

چند میوه کنکوری:

نام میوه	ساختار استر	فرمول مولکولی
آناناس	(۲۴) اتیل بوتانوات	$C_6H_{12}O_2$
موز	(۵۲) پنتیل اتانوات	$C_7H_{14}O_2$
سیب	(۱۴) متیل بوتانوات	$C_5H_{10}O_2$
انگور	(۲۷) اتیل هپتانوات	$C_9H_{18}O_2$

بوتانوئیک اسید ← اسید
اتانول ← الکل

اتانوئیک اسید ← اسید
۱-پنتانول ← الکل

بوتانوئیک اسید ← اسید
متانول ← الکل

هپتانوئیک اسید ← اسید
اتانول ← الکل

پلی استرها دسته ای از پلیمرها هستند که در ساختار آنها اتم های C و H و O وجود دارد و از آنها می توان الیاف، نخ و رطبات یا رپه های پلی استری تولید کرد.

ویتامین ها

تعیین فرمول مولکولی به روش سوختن: ابتدا تعداد کربن ها را شمارش کرده و فرمول آنرا بصورت آلکان C_nH_{2n+2} نوشته و شمارش H ها را بصورت زیر بدست می آوریم

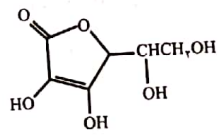
تعداد H ها: $H_{2n+2} - (\text{به ازای هر الکل ۱H کم} + \text{به ازای هر اتر ۲H کم} + \text{به ازای هر N و ۱H اضافه ۱H کم} + \text{به ازای هر حلقه یا پیوند ۲H کم})$

برای پیدا کردن تعداد پیوند کووالانسی از فرمول زیر کمک می گیریم

$$\text{پیوند} = \frac{(C\times 4)+(N_o\times 3)+(S_o\times 2)+(\text{هالوژن ها}\times 1)+(H\times 1)}{2}$$

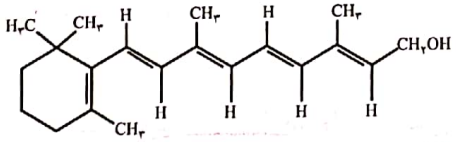
$C_7H_{12}O_6$: $\text{پیوند} = \frac{(7\times 4)+(12\times 1)+(6\times 2)}{2} = 24$

ویتامین آ (A): $C_{20}H_{30}O$ - در هویج و ... یافت می شود - در مجموع ناقطبی بوده و در حلال های ناقطبی حل می شود - الکل یک عاملی سیر نشده - مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می کند زیرا این ویتامین محلول در چربی است و در بافت های چربی بدن ذخیره می شود در نتیجه مقدار اضافی آن به راحتی از بدن دفع نمی شود.



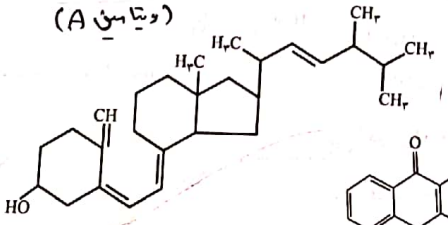
(ویتامین C)

ویتامین ث (C): فرمول مولکولی $C_6H_8O_6$ - در پرتقال یافت می شود - بخشی زیادی از این ویتامین قطبی بوده و در مجموع قطبی شده و در آب انحلال پذیر است - مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند.



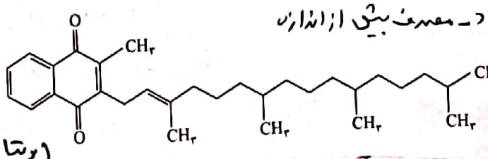
(ویتامین A)

ویتامین دی (D): $C_{28}H_{44}O$ - در شیر یافت می شود - مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می کند چون در مجموع ناقطبی است.



(ویتامین D)

ویتامین کا (K): $C_{31}H_{46}O_2$ - در کاهو و ... یافت می شود - مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مشکل ایجاد می کند چون در مجموع ناقطبی است.



(ویتامین K)

Scanned by CamScanner

آمین ها، آمیدها و پلی آمیدها

آمین ترکیب آلی است که در ساختار آن اتم های C، H و N وجود دارد

آمونیاک NH_3

اتیل آمین $C_2H_5-NH_2$

تری متیل آمین $(CH_3)_3N$

متیل آمین CH_3-NH_2

دی متیل آمین $(CH_3)_2NH$

گروه عاملی آمینی $-NH_2$ ($-\overset{|}{N}-$) است و متیل آمین ساده ترین آمین است که بوی ماهی به دلیل وجود آن و برخی آمین های دیگر است.

وجود اتم نیتروژن، خواص بازی و مزه تلخی منحصر به فردی به آمین ها داده است.

پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده است که در ساختار آنها اتم های C، H، O و N وجود دارد. مو، ناخن، پوست بدن ما همچنین بافت حیوانات و پشم گوسفند نمونه ای از این پلیمرهای طبیعی هستند. در این دسته از پلیمرها گروه عاملی آمید ($-\overset{|}{N}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) در طول زنجیر کربنی تکرار شده است.

عامل آمیدی از واکنش اسیدآلی با آمین بوجود می آید.

$$\begin{cases} \text{کربوکسیلیک اسید} + \text{آمین} \longrightarrow \text{آمید} + \text{آب} \\ \text{دی اسید} + \text{دی آمین} \longrightarrow \text{پلی آمید} + \text{آب} \end{cases}$$

$$HOOC-C_6H_4-COOH + H-\overset{H}{N}-C_6H_4-NH_2 \xrightarrow{\Delta} \left[-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{N}-C_6H_4-\overset{H}{N}-\right]_n + nH_2O$$

کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدها است. این پلیمر از فولاد هم چرم خود پنج برابر مقاوم تر است از آن در تهیه تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتور سواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود. پوشاک دوخته شده از کولار بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و برندگی مقاوم است. این پلیمر تا کنون جان میلیون ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است.

پلی آمیدها و پلی استرها در شرایط مناسب با آب واکنش داده و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند.

$$\left[-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{H}{N}-C_6H_4-\overset{H}{N}-\right]_n + nH_2O \longrightarrow nHOOC-C_6H_4-COOH + nH_2N-C_6H_4-NH_2$$

$$\left[-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C_6H_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_6H_4-O-\right]_n + nH_2O \longrightarrow nHOOC-C_6H_4-COOH + nHO-C_6H_4-OH$$

پلیمرها، مانند غذا، دارو و ... تخریب پذیر

مولکول های شناخته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می شوند و مزه شیرین ایجاد می کنند. نشاسته هنگام گوارش به گلوکز تبدیل می گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش سیمایی تجزیه آن است که به کمک آنزیم ها سریع می شود.

پس از مدتی تار و پود پوشاک سست و پوسیده می شوند زیرا مولکول های پلیمر سازنده آنها با مولکول های موجود در محیط پیرامون واکنش می دهند و برخی از پیوندهای موجود در سازه آنها مانند پیوند استری یا آمیدی شکسته می شود. با شکستن این پیوندها، استحکام الیاف یا اندازه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود. بدیهی است که هرچه آهنگ شکستن این پیوندها سریعتر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه سریعتر رخ می دهد.

مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید، متان، آب و ... تبدیل می شوند. پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیرند.

لباس های نخی در محیط گرم و مرطوب نسبت به محیط سرد و خشک زودتر پوسیده می شوند چون آب باعث تجزیه پیوندهای استری و آمیدی لباس ها می شود و همچنین گرما نیز باعث افزایش سرعت واکنش تجزیه این پلیمرها می شود.

استفاده از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریعتر آنها می شود چون اسیدها و بازهای موجود در شوینده ها باعث افزایش سرعت آبکافت می شوند.

اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده هزار دیسم بو دار نگه داری پیدا می کند چون به دلیل ایجاد شدن اسید و الکل حاصل از آبکافت بو ایجاد می شود.

Scanned by CamScanner

پلیمرها، ماکرومولکول یا ترکیب پذیر

برای شستن تمیزتر لباس‌ها از شوینده‌ها و سفیدکننده‌ها استفاده می‌کنیم اگر سفیدکننده‌ها را مستقیم روی لباس بریزیم، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می‌رود اما اگر سفیدکننده را در آب بریزیم پس لباس را درون محلول فرو ببریم تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی‌شود چون سفیدکننده مستقیم روی لباس ریخته می‌شود به دلیل عملکرد بالا سرعت واکنش انجام شده بیشتر است.

آزمنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد بنابراین بحث به جنس لباس، زمان استفاده از لباس‌ها متفاوت است.

تجزیه نشان می‌دهد که به طور کلی واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است به همین دلیل لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی قابل استفاده است زیرا استحکام خود را حفظ می‌کنند.

پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش‌های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و ماکرومولکول‌ها پایدار هستند علت این است که این پلیمرها، ساختاری شبیه به آلکان‌ها دارند و سیر شده هستند که بازیافت این مواد یکی از راه‌کارهای عملی است که به حفظ و بهره برداری بهینه از منابع نفتی خواهد شد.

به منظور آسان‌سازی و اقتصادی‌تر کردن بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده‌های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر نشانه‌ای در نظر گرفته‌اند که بر روی کالاها حک می‌شود. این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد.

جایگزینی پلیمرهای سازگار با یا به نحوی با پلیمرهای زیست تجزیه پذیر، راه‌کار دیگری است که در دو دهه اخیر مورد توجه همه‌ی جهانیان قرار گرفته است

داده‌های زیر مربوط به واکنش تجزیه یک نوع استر را در حضور آنزیم نشان می‌دهد

[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

نمودار تغییر غلظت استر برحسب زمان تصویر زیر مقابل است

پلیمر سبز

پلیمرهای سبز توسط جانداران ذره بینی تجزیه می‌شوند و اگر در طبیعت رها شوند، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می‌شوند (پلیمرهای دوستدار محیط زیست)

این پلیمرها را از فرآورده‌های کشاورزی مانند نیشکر، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند بطوری که نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید (ساده‌ترین مشتق دارای این اسید است) تبدیل کرده، پس از واکنش پلیمری شدن آن در سه اتم مناسب پلی لاکتیک اسید تولید می‌کنند

از پلی لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یکبار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، بسته، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و... تولید شده و کاربرد آنها رو به گسترش دارد. این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند به همین دلیل رد پای کوچکتری در محیط زیست برجای می‌گذارند.

مسائل پلیمر

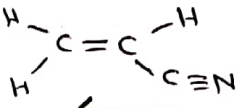
در مسائل پلیمرها از کسرهای پیش ساخته و فرمول روبرو کمک می‌گیریم.

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}}$$

مثال ۱) اگر جرم مولی یک نمونه پلی میانوائن برابر ۳۹۷۵۰ گرم بر مول باشد تعداد مونومرهای که هم متصل شده‌اند این پلیمر را ساخته‌اند چند است؟ ($C=12$ و $H=1$ و $N=14$)

$C_2H_3CN = 53\ g.mol^{-1}$ $\quad n = \frac{39750}{53} = 750$ مونومر

مثال ۲) اگر در واکنش تهیه پلی میانوائن، تعداد واحد تکرارشونده برابر ۴۰۰۰ باشد، این پلیمر حاصل دارای چند پیوند کوواالانسی خواهد بود؟

$C_2H_3CN \rightarrow$  $\quad 9 \times 4000 = 36000$

Scanned by CamScanner

مثال ۳) برای تهیه ۴ کیلوگرم پلی اتن با جرم مولی معین، به چند لیتر گاز اتن در شرایط STP نیاز است؟ ($H=1$ و $C=12$)

$$n\,C_2H_4(g) \longrightarrow -(C_2H_4)_n-(s)$$

جرم مولی پلی اتن $= n \times$ جرم مولی اتن $= n \times (12\times2+4\times1) = 28n$

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ض}} = \frac{\text{لیتر گاز}}{\text{ض} \times 22.4} \rightarrow \frac{4000}{1\times 28n} = \frac{x}{n \times 22.4} \rightarrow x = 3200\,L\,C_2H_4$$

مثال ۴) از مصرف ۲۰۸ گرم استیرن، ۱۵۶ گرم پلی استیرن تهیه شده است. بازده درصدی واکنش چقدر است؟ ($H=1$ و $C=12$)

$$n\,C_8H_8(l) \longrightarrow -(C_8H_8)_n-(s)$$

جرم مولی پلیمر $= n \times$ جرم مولی مونومر $= n \times (8\times12+1\times8) = 104n$

$$\frac{\frac{R}{100} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ض}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ض}} \rightarrow \frac{\frac{R}{100}\times 208}{n \times 104} = \frac{156}{1\times 104n} \rightarrow R = \%75$$

مثال ۵) از سوزاندن کامل ۱/۵ مول پلی اتن، ۱۹۸ کیلوگرم گاز کربن دی اکسید تولید شده است. تعداد واحدهای تکرارشونده در این پلیمر چقدر است؟ ($C=12$ و $O=16$)

$$(C_2H_4)_n + 6nO_2 \longrightarrow 2nCO_2 + 2nH_2O$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{ض}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ض}} \rightarrow \frac{1.5}{1} = \frac{198000}{2n \times 44} \rightarrow n = 1500 \text{ مونومر}$$

Scanned by CamScanner