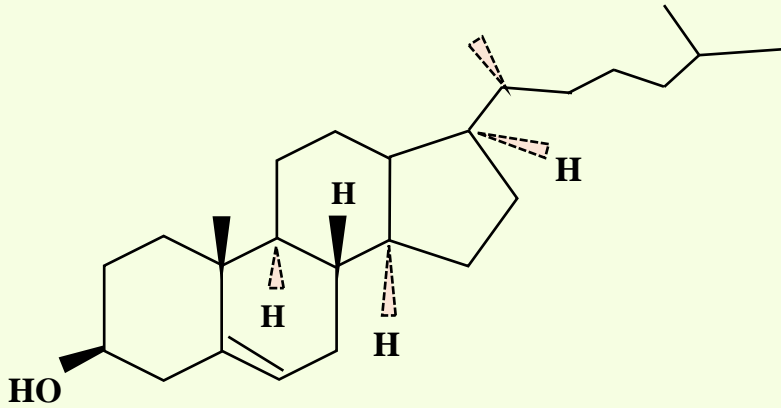


کلسترول

- ✓ یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که یک الکل سیر نشده است .
- ✓ مقدار اضافی آن در دیواره ی رگ ها رسوب میکند ، فرآیندی که منجر به گرفتگی رگ ها و سکتته می شود .
- ✓ فرمول مولکولی کلسترول $C_{27}H_{46}O$ ، با داشتن چهار حلقه و ۷۸ پیوند کووالانسی ساده ، می باشد .
- ✓ کلسترول محلول در حلال های آلی است .



✓ کلسترول در گیاهان وجود ندارد .

پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

فصل ۳



ای فرزندان آدم! لباسی برای شما فرو فرستادیم که شمارا می پوشاند و مایه ی زینت شماست و...

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 . او با گذشت زمان از بافت های گیاهی نیز برای پوشش خود استفاده کرد و در گذر زمان با تشکیل جوامع بشری ، پوشش انسان ها افزون

بر پیشرفت و تبدیل شدن به صنعتی به نام پوشاک ، دچار تنوع و گوناگونی شد ، به طوری که امروزه پوشاک به شرایط آب و هوایی ، فرهنگ ، آداب و رسوم ، باورها و ... در هر جامعه بستگی دارد .
 اما اینکه پوشاک از چه موادی و چگونه تهیه می شوند ؟ نقش دانش و فناوری در صنعت پوشاک چیست ؟
 در این فصل با بهره گیری از دانش شیمی ، درصدد یافتن پاسخ برای پرسش هایی از این دست ، هستیم .

قسمت اول : الیاف و درشت مولکول ها

جای خالی

۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید . (برفی از واژه ها اضافی هستند)

طبیعت - پوشاک - سختی
 - تفلون - سلولز - پنبه -
 گلوکز - مصنوعی - انعطاف
 پدیری - طبیعی - الیاف -
 ساختگی -

a • موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین طبیعی و است .

b • لیف رشته های نازک ، بلند و مو ماندی با استحکام و مناسب است .

c • در تولید رویه ی مبل ، پرده ، تور ماهیگیری ، گاز استریل و .. استفاده می شود .

d • درشت مولکولهای که در طبیعت یافت نمی شوند ، از واکنش پلیمری شدن تهیه می شوند .

e • امروزه به شرایط آب و هوایی ، فرهنگ ، آداب و رسوم و باورها ، در هر جامعه بستگی دارد .

f • انسان با بهره مندی از هوش و تجربه های برگرفته از ، توانست نخستین پوشش خود از مو

پشم و پوست جانوران تهیه کند .

g • پنبه از الیاف تشکیل شده ، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول به یکدیگر ساخته می شود .

درست یا نادرست

۲) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات زیر را مشخص کرده ، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید .

(a) نایلون الیافی است که در طبیعت یافت می شود و به صورت ساختگی نیز تولید می شود .

(b) شناخت ویژگی های ماده ، به ویژه ترکیب های آلی می تواند به تولید الیاف جدید ، منجر شود .

(c) پنبه یکی از الیاف طبیعی است که از اتصال درشت مولکول ها به وجود می آید .

(d) تفلون ، درشت مولکولی است که در طبیعت یافت می شود و ساختگی نیست .

(e) درشت مولکول های نایلون در طبیعت یافت نمی شوند و از واکنش پلیمری شدن تهیه می شوند .

(f) الیاف ساختگی ، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند و از تغییرات فیزیکی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند .

انتخاب کنید .

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

(a) با گذشت زمان ، شیمیدان ها انواع گوناگونی از الیاف $\frac{\text{ساختگی}}{\text{طبیعی}}$ بر پایه ی $\frac{\text{نفت}}{\text{سلولز}}$ ، شناسایی و تولید کردند .

(b) با رشد و گسترش دانش و فناوری در صنایع $\frac{\text{نساجی}}{\text{دفاعی}}$ ، پوشش هایی جهت حفظ ایمنی $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{روحی}}$ بدن را در مقابل تماس با مواد خطرناک ، افزایش می دهند .

(c) روش های سنتی تولید پوشاک با $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ رشد جمعیت جهان ، پاسخگوی نیازهای جامعه $\frac{\text{هست}}{\text{نیست}}$.

(d) انسان نخستین پوشش خود را از پوشش $\frac{\text{جانوران}}{\text{گیاهان}}$ تهیه کرد . او با گذشت زمان از بافتهای $\frac{\text{جانوران}}{\text{گیاهان}}$ نیز برای پوشش خود استفاده کرد .

برقراری ارتباط

۴) هریک از عباراتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید (برخی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
a) پلیمری شدن	آ) یکی از الیاف طبیعی که از الیاف سلولز تشکیل شده است .
b) پنبه	ب) به واکنش دهنده هایی که در واکنش پلیمری شدن شرکت می کنند .
c) مونومر	پ) برای تبدیل نخ به پارچه خام ، از کدام فرآیند استفاده می شود ؟
d) پلیمر	ت) انسان در گذشته های دور از کدام الیاف استفاده نکرده است ؟
e) سردکننده ها	ث) نام واکنشی است که در آن مولکولهای کوچک به هم متصل شده و مولکول هایی با زنجیرهای بلند تولید کنند .
f) تفلون	ج) بلانکت و گروه پژوهشی به هنگام بررسی و مطالعه بر روی چه موادی ،
g) افشانه ها	تفلون را کشف کردند ؟
h) بافتدگی	
i) فرآوری	
j) ترکیب شدن	

مهارتی

۵) به پرسش های زیر پاسخ دهید :

آ) موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین چه ماده ای است ؟

ب) چرا پوشاکی که از الیاف طبیعی ساخته شده ، نمی تواند ایمنی فیزیکی بدن را تأمین کند ؟

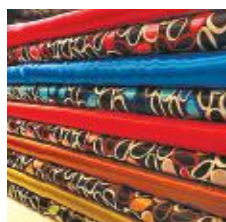
پ) پوشاک افراد یک جامعه به چه عواملی بستگی دارد ؟

ت) مصرف پوشاک تحت تأثیر چه عاملی به میزان چشمگیری افزایش می یابد ؟

۶) با استفاده از واژه های داخل کادر ، جاهای خالی درون شکل که مربوط به فرآیند تولید پنبه است را تکمیل کنید .



فرآوری
الیاف
نخ
دوژندگی
پارچه خام
بافتدگی
ریسندگی



پارچه آماده استفاده

۷) از میان کاربردهای داده شده، چند مورد نمی تواند جزء کاربردهای الیاف پنبه باشد:

عینک ایمنی - رویه ی میل - پرده - تور ماهیگیری - گاز استریل - کفش پنجه فولادی - پوشاک

۸) به پرسش های زیر پاسخ کوتاه دهید:

آ) شیمی دان ها الیاف ساختگی را بر پایه ی چه ماده ای شناسایی و تولید کردند؟

ب) کدام فرآیند اولین مرحله در تهیه ی پوشاک می باشد؟

پ) دو مورد از الیاف های ساختگی را نام ببرید.

ت) انسولین جزء کدام دسته از مولکول ها می باشد؟ (ریز مولکول یا درشت مولکول)

۹) پنج مورد از عوامل تعیین کننده ی نوع پوشاک هر قوم را نام ببرید.

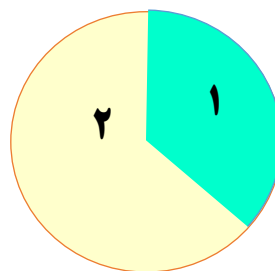
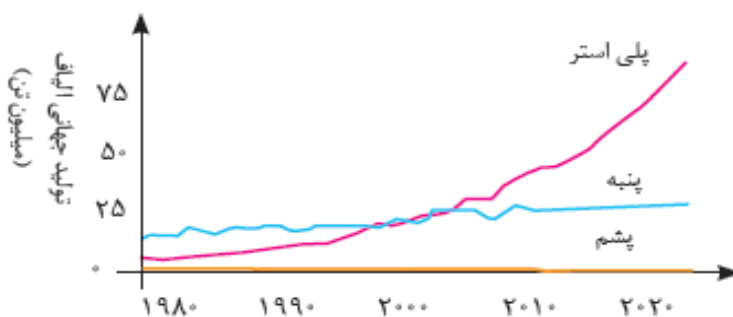
۱۰) با توجه به موارد داده شده استفاده ی انسان از پوشاک را در دو ستون جدول دسته بندی کنید.

عوامل فیزیکی	عوامل محیطی

سرما و گرما، سموم دفع آفات، نور خورشید، باران، پرتوهای ماهواره ای، تگرگ، گلوله، گزند حشرات، آلوده شدن با مواد شیمیایی، آتش، اسیدها، بخارهای سمی و غلیظ، آلودگی های عفونی

۱۱) با توجه به روند تولید الیاف داده شده در نمودار زیر،

میزان نسبی تولید الیاف ساختگی و طبیعی را در نمودار دایره ای تعیین نمایید.



۱) طبیعی
۲) ساختگی

۱۲) در هر مورد پیش بینی کنید نیروی بین مولکولی در ذرات سازنده ی کدام یک از مواد قوی تر است؟

ب) پروپان یا پلی اتن

ت) نشاسته یا گلوکز

آ) سلولز یا شکر

پ) انسولین یا آب

بررسی نکات مهم درس

➤ 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.

➤ استفاده از بافت های گیاهی در جهت تهیه ی پوشاک پس از پوست و مو و پشم جانوران مورد توجه قرار گرفت.

➤ نوع پوشاک در هر قوم ، نشان دهنده ی :

(۱) توانایی و مهارت دستی (۲) هنر (۳) تصویرگری (۴) دانش (۵) فناوری (۶) آداب و رسوم آن قوم (۷) شرایط آب و هوایی است.

➤ پوشاک ، بدن را در برابر عوامل محیطی گوناگون مانند : سرما و گرما ، نور خورشید ، باران ، تگرگ ، گزند حشرات و عوامل فیزیکی مانند : آلوده شدن با مواد شیمیایی مانند اسیدها ، سموم ، پخارهای سمی و غلیظ ، همچنان پرتوها ، آلودگی های عفونی ، آتش ، گلوله و ... محافظت می کند .

➤ انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند : پشم گوسفند و شتر ، پوست ، چرم ، پنبه و ... تهیه می کرد .

➤ روش های سنتی تولید پوشاک پاسخگوی نیازهای جامعه نیست ، زیرا با رشد جمعیت جهان ، مصرف پوشاک به میزان چشمگیری افزایش یافته است .

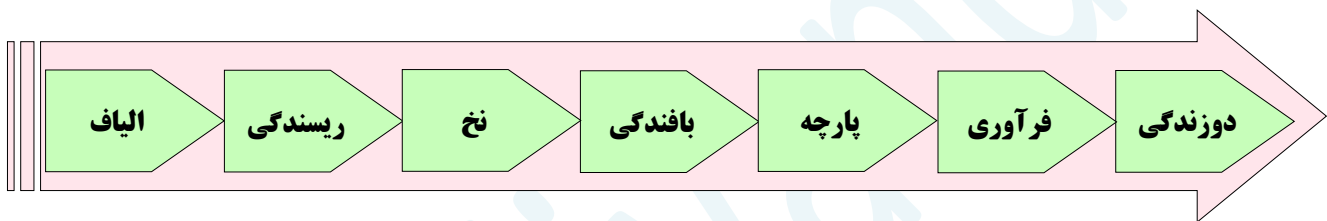
➤ صنعت نساجی به این دلیل به وجود آمد که روش های سنتی تولید پوشاک پاسخگوی نیازهای جامعه نبود .

➤ موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف طبیعی و ساختگی است .

➤ با گذشت زمان ، شیمی دان ها انواع گوناگونی از الیاف ساختگی را بر پایه ی نفت شناسایی و تولید کردند .

➤ امروزه تولید و مصرف الیاف ساختگی پیشرفت بیشتری از الیاف طبیعی نموده است .

➤ روند تبدیل شدن بافت گیاهی به پوشاک در نمودار زیر آورده شده است :



➤ الیاف ساختگی ، الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند ، بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند .

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

ریز مولکول

درشت مولکول

➤ مولکول ها از نظر اندازه به دو دسته تقسیم می شوند :

➤ ترکیبات سلولز ، پنبه ، نشاسته ، انسولین ، پروتئین موجود در ابریشم و پشم ، نایلون ، تفلون و ترکیباتی که پیشوند " پلی " دارند ، جزء درشت مولکول ها (ماکرو مولکول) هستند .

➤ برخی از درشت مولکول هایی که ساختگی هستند ، از واکنش پلیمری شدن (بسپارش) تهیه می شوند .

قسمت دوم : پلیمری شدن (بسپارش)

پیوند با زندگی - پیوند با صنعت

جای خالی

(۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید .

a • نام مونومر سازنده ی پتو ، است .

b • پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول های در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می شوند و مولکول هایی با و جرم مولی زیاد تولید می کنند .

c • هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم ، سفید رنگی به دست می آید که آن ده ها هزار برابر یک مولکول اتن است و یک ترکیب است .

کوچک - سیر شده - بز برگ - چامد -
زنجیرهای بلند - پلانکت - پشت سر
هم - چرم مولی - پلی سیانو اتن -
چامد - با شاخه - پیوند دو گانه -
تترافلوئورو اتن - از کناره ها - بدون
شاخه - سیر نشده

d • هر ترکیب آلی که در ساختار خود کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد ، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند .
 e . تفلون نام تجاری پلیمری است که کشف اتفاقی آن ، را به شهرت و ثروت رساند .
 و از مونومرهای به دست می آید .

f . پلی اتن سنگین ، مولکول های اتن در شرایط معین به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و ایجاد می شود .

درست یا نادرست

۲) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات زیر را مشخص کرده ، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید.

(a) مولکولهای اتن ، ترکیباتی سیر نشده هستند که می توانند طی یک واکنش ، هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل شود .

(b) به واکنش دهنده هایی که در واکنش پلیمری شدن ، پیوند دوگانه دارند ، مونومر می گویند .

(c) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ، ممکن نیست .

(d) تفلون در حلال های آلی حل می شود و نجسب است .

(e) پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول های کوچک در هر شرایطی به یکدیگر متصل می شوند و مولکول هایی با زنجیرهای بلند ، تولید می کنند .

انتخاب کنید .

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

(a) پلی اتن یکی از مهم ترین پلیمرهای $\frac{\text{ساختگی}}{\text{طبیعی}}$ است که کالاهای ساخته شده از پلی اتن ، ویژگی های $\frac{\text{گوناگونی}}{\text{یکسانی}}$ دارند .

(b) مولکولهای کلرو اتن از سوی اتم های $\frac{\text{کربن}}{\text{هیدروژن}}$ به یکدیگر متصل می شوند و شمار $\frac{\text{زیادی}}{\text{کمی}}$ از مولکول های اتن به یکدیگر افزوده

شده و مولکول هایی با زنجیر $\frac{\text{بلند}}{\text{کوتاه}}$ ایجاد می شوند .

(c) تفلون ، نقطه ی ذوب $\frac{\text{بالایی}}{\text{پایینی}}$ دارد و در برابر گرما $\frac{\text{مقاوم}}{\text{ناپایدار}}$ است .

(d) پلی اتن سبک ، مولکولهای اتن در شرایط معین $\frac{\text{پشت سر هم}}{\text{از کناره ها}}$ به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و $\frac{\text{بدون شاخه}}{\text{شاخه دار}}$ ایجاد می شود.

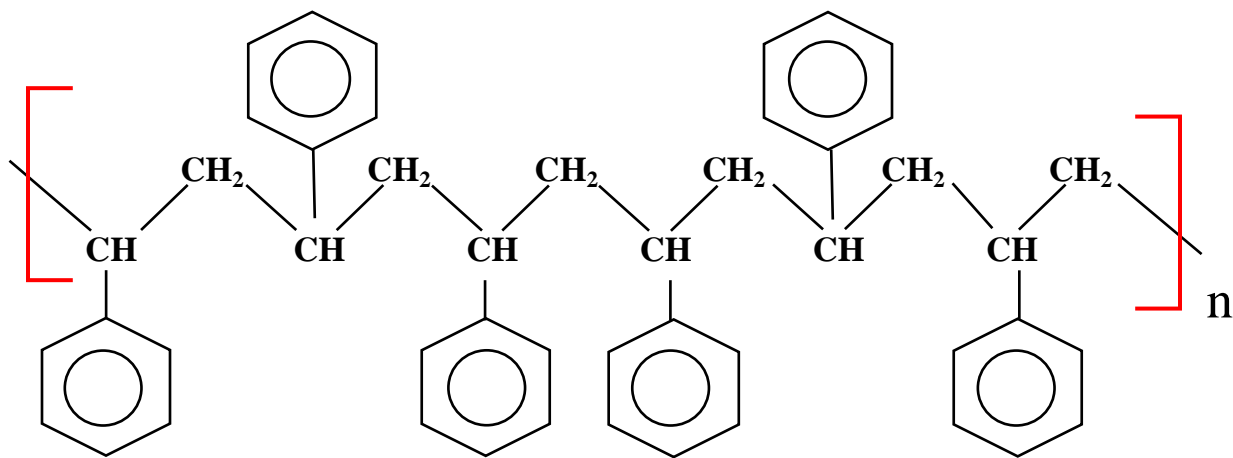
برقراری ارتباط

۴) هر یک از عباراتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید (برخی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
(a) پلیمر	آ) نام مونومر لوله های پلاستیکی ، دبه های آب یا بطری
(b) پلی استیرن	ب) نقطه ی ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است .
(c) کلرو اتن	پ) نام واکنش دهنده ها در واکنش بسپارش
(d) مونومر	ت) نام مونومر سازنده ی پتو
(e) پلی سیانو اتن	
(f) تفلون	

مهارتی

۵) با توجه به ساختار پلیمر زیر ، به پرسشهای داده شده پاسخ دهید :



نکته: اگر نوار
تفلون را بکشید
، پاره نمی شود



(آ) مونومر (واحد سازنده ی) آن را با کشیدن خط به دور آن ، مشخص کنید .

(ب) نام مونومر سازنده ی این پلیمر چیست ؟

(ج) یکی از کاربردهای این پلیمر را بنویسید .

(۶) با توجه به تصویر ، چند مورد از ویژگی های نوشته شده برای این ماده ، صحیح است ؟

(آ) مونومرهای سازنده ی آن $CF_2 = CF_2$ است.

(ب) نقطه ی ذوب و پایداری حرارتی بالایی دارد .

(ج) این پلیمر از نظر شیمیایی فعال و با مواد شیمیایی واکنش می دهد .

(ب) پلیمر تصویر داده شده ، تفلون است .

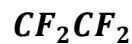
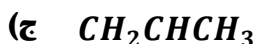
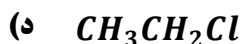
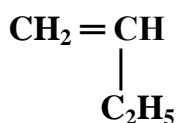
(۷) بلانک چگونه موفق به کشف پلیمر ارزشمند تفلون شد ؟

(۸) با توجه به موارد ذکر شده در مورد پلی اتن سپک و سنگین ، جدول زیر را بر حسب تفاوتها و شباهتهای ویژگی آنها کامل کنید .

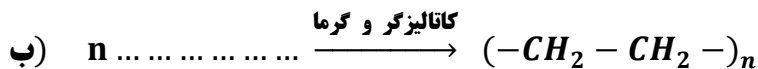
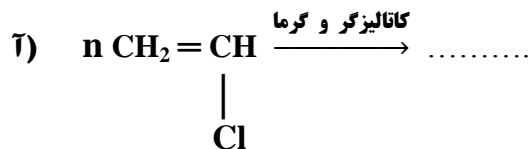
چرم مولی واحد سازنده - چگالی - مونومر - کاربرد - شکل ظاهری - شرایط انجام واکنش - نحوه ی اتصال به یکدیگر
- نیروهای بین مولکولی - تعداد اتم های هر مونومر - تعداد کربن در حجم یکسان - تعداد پیوند کووالانسی

تفاوت	شباهت

(۹) ضمن رسم ساختار مولکولی گونه های داده شده ، مشخص کنید کدام یک نمی تواند در شرایط معین به پلیمر تبدیل شود ؟



(۱۰) واکنش های زیر را کامل کنید .



(۱۱) جدول زیر را کامل کنید :

نام مونومر	ساختار مونومر	نام پلیمر	کاربرد
	$\text{CH}_2 = \text{CHCl}$		
		تفلون	
استیرن			
			سرنگ
سیانو اتن			

(۱۲) به پرسش های زیر پاسخ دهید :

آ) چرا کالاهای ساخته شده از پلی اتن ، ویژگی های گوناگونی دارند ؟

ب) چرا چگالی پلیمر اتن شاخه دار ، از نوع بدون شاخه ی آن کمتر است ؟

ج) نیروی بین مولکولی در کدام پلیمر اتن قویتر است ؟

د) در برخی از پلیمرها علاوه بر کربن و هیدروژن ، چه عناصر دیگری ممکن است وجود داشته باشند ؟

(۱۳) کدام ساختار زیر مربوط به پلیمری از اتن است

که از استحکام بیشتری برخوردار است ؟



(۲)

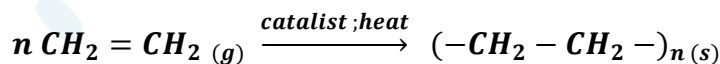


(۱)

بررسی نکات مهم درس

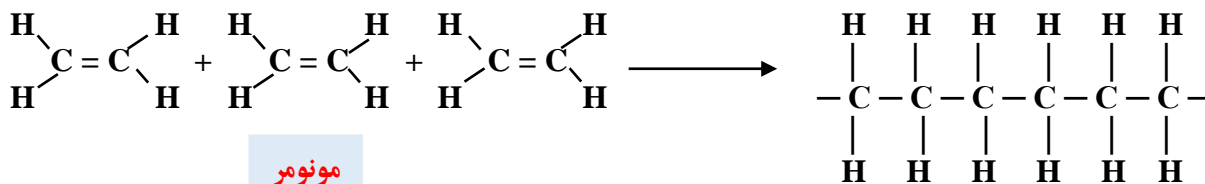
✓ پلیمری شدن (بسپارش) : واکنشی است که در آن مولکول های کوچک در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می شوند و مولکولهایی با زنجیرهای بلند و جرم مولی زیاد تولید می کنند .

✓ هرگاه گاز اتن را در فشار بالا قرار دهیم ، جامد سفیدرنگی به دست می آید که جرم مولی آن ده ها هزار گرم بر مول است ، یعنی در ساختار هر مولکول آن ، هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد .

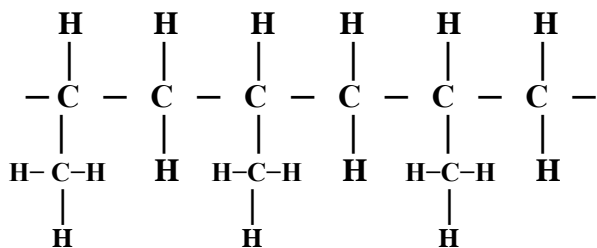
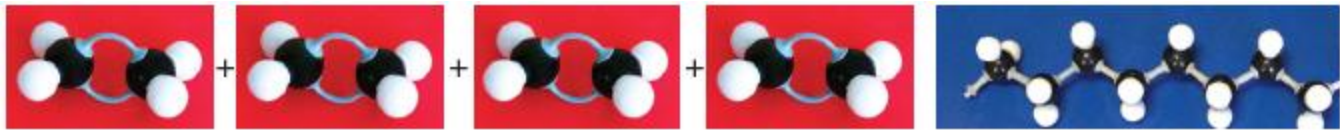


✓ اتن یک مولکول سیر نشده است ، در صورتی که در پلیمر شدن در می یابید که هیدروکربنی سیر شده است ، زیرا هر اتم کربن در آن ، با چهار پیوند اشتراکی یگانه ، به چهار اتم دیگر متصل شده است .

✓ در اثر پلیمری شدن ، پیوندهای دوگانه در اتن شکسته شده و مولکول های اتن از سوی اتم های کربن به یکدیگر متصل می شوند . با ادامه ی این روند ، شمار زیادی از مولکول های اتن به یکدیگر افزوده شده و مولکول هایی با زنجیر کربنی بلند ایجاد می شوند .



مونومر



✓ مولکول پروپن نیز به همین شیوه به پلی پروپن تبدیل می شود.

✓ به واکنش دهنده ها (واژه های کوچک) در واکنش پلیمری شدن، «مونومر» یا «تک پار» می گویند.

در این واکنش ها شمار زیادی از مونومرها با یکدیگر واکنش می دهند و پلیمر را می سازند.

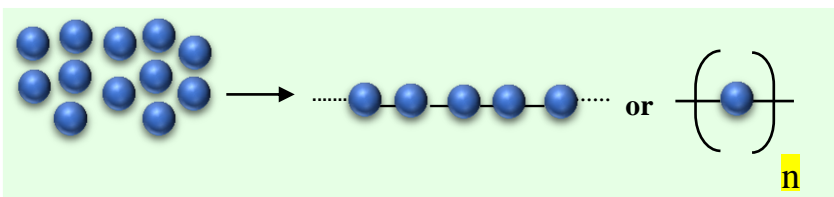
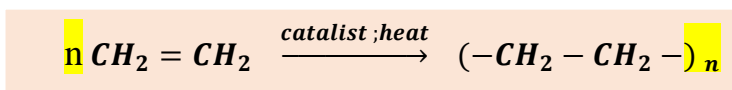
✓ واحد تکرار شونده، دارای یک پیوند دوگانه هست و برای نوشتن معادله واکنش، قبل از واحد تکرار شونده (مونومر) حرف **n** قرار می دهیم. ولی برای نوشتن فرمول پلیمر،

بجای پیوند دوگانه، از سه پیوند ساده قبل، وسط

و بعد از واحد تکرار شونده، درون یک پرانتز

استفاده می کنیم و **n** را جلوی آن، به صورت

زیروند می نویسیم.



✓ هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دو گانه ی کربن - کربن ($\text{C} = \text{C}$) در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در این نوع

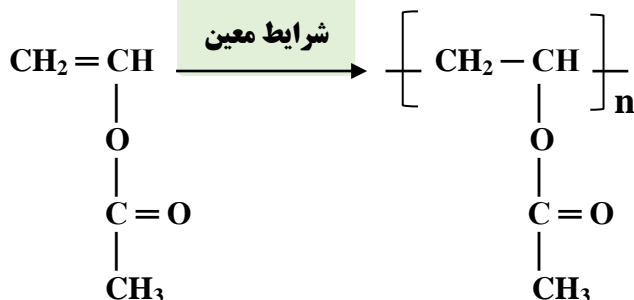
واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بر همین اساس،

ترکیب های سیر نشده و حاوی چنین پیوندی در

زنجیر کربنی می توانند در صنایع پتروشیمی با

تأمین شرایط مناسب، واکنش داده و پلیمرهای

گوناگونی تولید کنند.



وینیل استات

پلی (وینیل استات)

✓ پلی وینیل استات، پلیمری است

که در تهیه ی انواع پاستیل به کار می رود.

➤ کشف اتفاقی آن، پلانک را به شهرت و ثروت رساند.

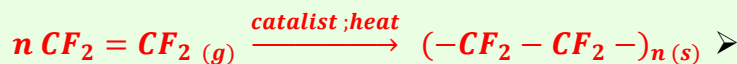
➤ تفلون، نقطه ی ذوب بالایی دارد.

➤ در برابر گرما مقاوم است.

➤ تفلون تحت فشار و پرس، به قالب تبدیل می شود.

➤ این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.

➤ در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است.



تفلون

✓ جدول زیر نام و ساختار مونومر و پلیمر و برخی از کاربردهای چند پلیمر معروف را نشان می دهد:

کاربرد	ساختار پلیمر	نام پلیمر	ساختار مونومر	نام مونومر
کیسه ی خون نوارهای درزگیر مواد ساختمانی	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	پلی وینیل کلرید (P.V.C)	$\text{CH}_2 = \underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$	کلرواتن (وینیل کلرید)
نخ دندان ، بدنه ی اتو ظروف نجسب نوار تفلون	$\left(\text{CF}_2 - \text{CF}_2 \right)_n$	تفلون	$\text{CF}_2 = \text{CF}_2$	تترا فلئورو اتن
ظروف یکبار مصرف بلوک های سقفی	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right)_n$	پلی استیرن	$\text{CH}_2 = \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$	استیرن (وینیل بنزن)
سرنج تجهیزات آزمایشگاهی	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$	پلی پروپن (پلی پروپیلن)	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$	پروپن (پروپیلن)
کیسه ، لوله ، دبه ، درب ظروف بسته بندی	$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	پلی اتن (پلی اتیلن)	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	اتن (اتیلن)
پتو	$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{CH}} \right)_n$	پلی سیانو اتن	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CN}}{\text{CH}}$	سیانو اتن



پلی اتن شاخه ای



پلی اتن خطی

➤ اتن در شرایط گوناگون ، با انجام واکنش پلیمری شدن ، فرآورده هایی با ساختارهای متفاوتی پدید می آورد .
پلی اتن سپک (شاخه ای) : چگالی کمتری داشته و شفاف است .
مولکول های اتن از کنارها به یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای شاخه دار تولید می شود .

➤ پلی اتن سنگین (خطی) : چگالی بیشتری داشته و کدر است .
دارای استحکام و نیروی بین مولکولی قوی تری است .
مولکول ها پشت سر هم به یکدیگر متصل شده و در شرایط معین ، زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد می کند .

قسمت سوم : پلی استرها

جای خالی

(۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید . (برفی از واژه ها اضافی هستند)

کربوکسیلیک اسید - آب - مواد آلی - کاهش
- قطبی - پلی استر - آناس - الکل - ریواس
- افزایش - ناقطبی - آب گیرزی

- a • اسیدها و الکل ها ، با از دست دادن ، به استر تبدیل می شوند .
- b • مزه ی ترش ناشی از وجود گروه عاملی کربوکسیل در آن است .
- c • بو و طعم خوش به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است .

d • گروه عاملی استری از واکنش یک با یک ایجاد می شود .

e . با طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها ، نیروی واندروالس بر هیدروژنی غلبه می کند .

f . الکل ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارند . زنجیر هیدروکربنی ، بخش مولکول و گروه عاملی هیدروکسیل ، بخش مولکول را تشکیل می دهد .

g . استرها دسته ای از هستند که منشاء بوی خوش شکوفه ها ، گل ها ، عطرها و نیز بو و طعم میوه ها هستند .

۲) درست یا نادرست بودن هریک از عبارات زیر را مشخص کرده ، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید.

(a) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها ، نیروی واندروالس بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی قطبی الکل افزایش می یابد .

(b) در الکل های کوچک و تا پنج اتم کربن دار ، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد .

(c) فرمول مولکولی ویتامین K به صورت $C_{31}H_{46}O_2$ می باشد و دارای سه نوع گروه عاملی است .

(d) فرمول عمومی اسیدها $C_nH_{2n}O_2$ بوده و فقط دارای یک گروه هیدروکسیل هستند .

(e) از واکنش کربوکسیلیک اسید یک عاملی با الکل دو عاملی در شرایط مناسب ، یک پلی استر تولید می شود .

(f) انحلال پذیری کربوکسیلیک اسیدها در آب ، از الکل های هم جرم آن ، بیشتر است .

(g) ویتامین A الکلی است که در آن چهار پیوند دوگانه وجود دارد .

(h) تعداد سرهای قطبی ویتامین C بیشتر از سرهای ناقطبی در این ترکیب است .

(i) مصرف بیش از اندازه ی ویتامین D برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند .

(j) مزه ی پرتقال فقط به خاطر وجود ویتامین C در این میوه است .

(k) ویتامین C استری است که دارای چهار عامل الکلی و یک عامل آلکنی است .

۳) هریک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

a) هر چه شمار اتم های کربن در الکل ها $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ شود ، ویژگی $\frac{\text{آب گریزی}}{\text{آب دوستی}}$ آنها افزایش می یابد .

b) $\frac{\text{الکل ها}}{\text{اسیدها}}$ ترکیب هایی هستند که در ساختار خود ، یک گروه $\frac{\text{هیدروکسیل}}{\text{کربوکسیل}}$ با یک پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است.

c) با $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها ، نیروی $\frac{\text{وان دروآلی}}{\text{وان دروآلی}}$ بر $\frac{\text{هیدروژنی}}{\text{هیدروژنی}}$ غلبه می کند و ویژگی $\frac{\text{قطبی}}{\text{ناقطبی}}$ الکلها افزایش می یابد.

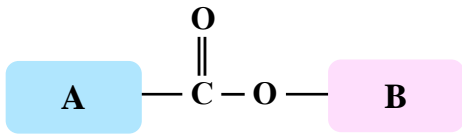
۴) هریک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است . این ارتباط را پیدا کنید (بر فی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
a) متانول	آ کوچک ترین استر
b) ویتامین A	ب) به اسید مورچه معروف است .
c) اتیل پوتانات	پ) ترکیب اکسیژن داری که قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نمی باشد .
d) هگزانول	ت) الکلی که با یک اسید دو عاملی قادر به تشکیل پلی استر می باشد .
e) ویتامین C	ث) الکلی که در آب کم محلول است .
f) متیل اتانات	ج) ویتامین محلول در آب
g) متانوئیک اسید	ح) نام استری با بوی آناناس
h) متیل متانات	
i) اتان دی ال	
j) اکتانول	

مهارتی

۵) با توجه به تصویر که فقط گروه عاملی استر را نشان می دهد، جای A و B کدام مورد نمی تواند قرار بگیرد؟

گروه عاملی استر



آ) گروه A می تواند بخشی از یک ترکیب اسید آلی باشد.

ب) گروه B می تواند بخشی از یک ترکیب اسید آلی باشد.

پ) در اتم های گروه A و B پیوندهای کووالانسی ساده وجود دارد.

ت) هم A و هم B گروه های آلکیلی (هیدروکربنی) هستند.

ث) اتم های گروه A و B شامل کربن و نیتروژن هستند.




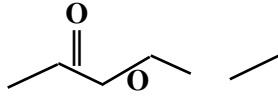

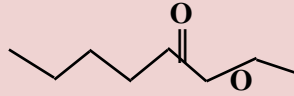
۶) با توجه به ساختار استری میوه های داده شده در تصویر؛

آ) اسید و الکل سازنده ی هر کدام را مشخص کنید.

ب) فرمول استری را از این اجزای سازنده بنویسید که بیشترین جرم مولی را داشته باشد.

پ) از این اجزای سازنده، ساختار استر جدیدی را بنویسید که بیشترین حلالیت در آب را داشته باشد.

ت) اگر بخواهیم استری با طعم آناناس داشته باشیم، اسید و الکل سازنده ی استر کدام یک از میوه ها لازم است؟

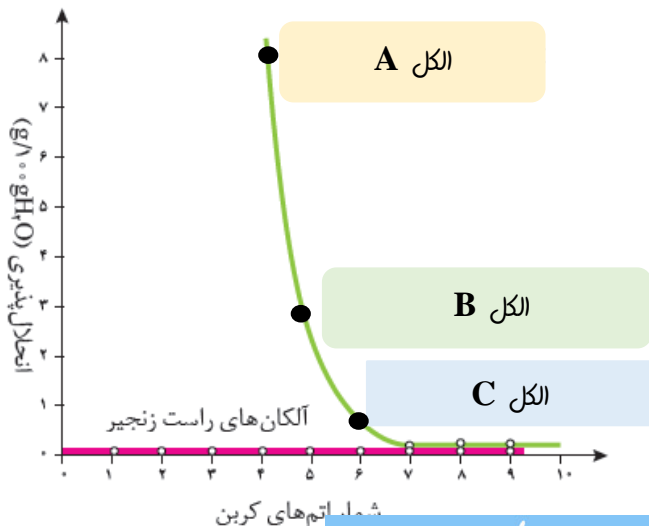
نام میوه	ساختار استر	ساختار اسید سازنده	ساختار الکل سازنده
 موز			
 سیب			
 انگور			

۷) جدول و نمودار زیر، انحلال پذیری برخی از الکل های راست زنجیر را در آب نشان می دهد. با بررسی آن ها به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

آ) بخش های قطبی و ناقطبی را در هریک از الکل ها مشخص کنید.

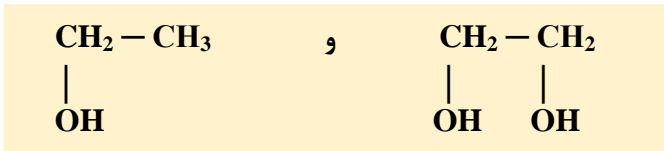
ب) انحلال پذیری الکل ها در آب با افزایش تعداد کربن ها چه تغییری می کند؟ با ذکر دلیل توضیح دهید.

پ) نام یا ساختار الکل های A، B و C را مشخص کنید.



نام الکل	فرمول ساختاری الکل	انحلال پذیری
متانول	CH_3OH	به هر نسبتی در آب حل می شود
اتانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	به هر نسبتی در آب حل می شود
۱-پروپانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	به هر نسبتی در آب حل می شود
۱-بوتانول	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OH}$	۸/۲۱
۱-پنتانول	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$	۲/۷
۱-هگزانول	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{OH}$	۰/۵۹

۸) با توجه به ساختار الکل های داده شده ، به پرسش ها پاسخ دهید:

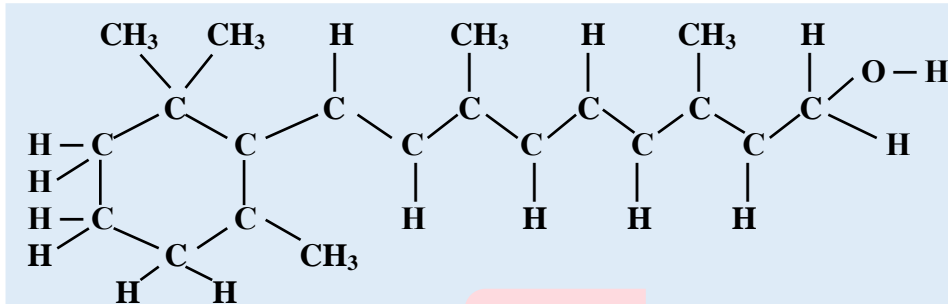


آ) کدام یک نقطه ی جوش بالاتری دارد ؟ چرا ؟

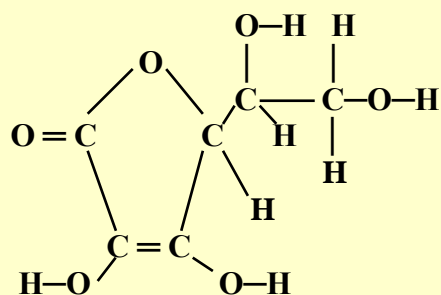
ب) کدام یک قادر به تشکیل پلی استر است ؟

۹) در شکل زیر ساختار ویتامین A (رتینول) و ویتامین C (آسکوربیک اسید) نشان داده شده است . به ساختارها دقت کرده و به

پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :



ویتامین A



ویتامین C

آ) بخش های قطبی هر مولکول را روی شکل نشان دهید .

ب) به نظر شما کدام یک از این ویتامین ها باید در آب و کدام یک در چربی انحلال پذیر باشد ؟ چرا ؟

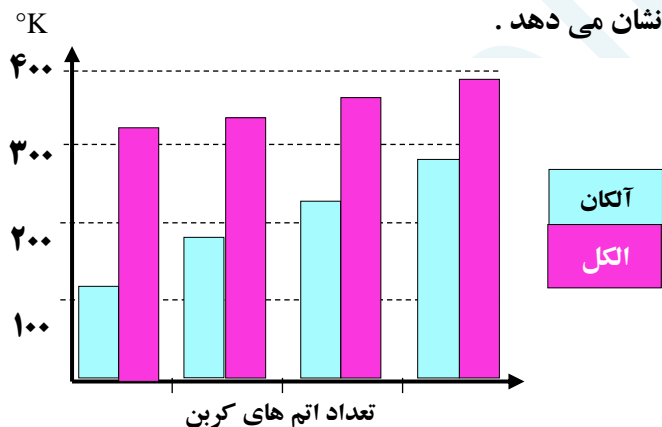
پ) مصرف بیش از اندازه ی لازم از کدام ویتامین برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند ؟ چرا ؟

۱۰) نمودار زیر مقایسه دمای جوش الکل ها و آلکان های هم کربن را نشان می دهد .

آ) علت این اختلاف چیست ؟

ب) چرا با کاهش تعداد اتم های کربن ، اختلاف نقطه ی جوش

آلکان و الکل هم کربن بیشتر می شود ؟



۱۱) جدول زیر را کامل کنید :

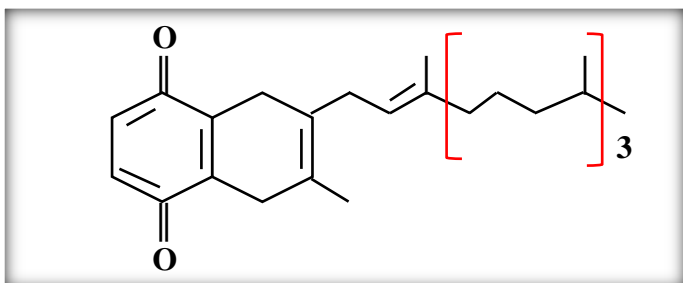
نام آیوپاک	متانوائیک اسید	استیک اسید	اتیل الکل	اتیل اتانوات	ویتامین C
نام متداول					
ساختار	CH_3OH				HOOCCOOH

۱۲)

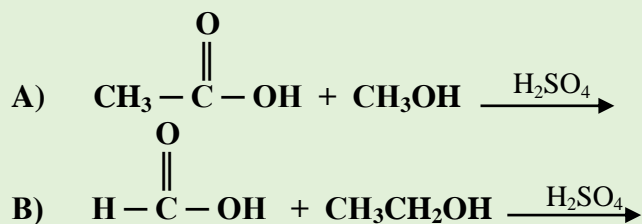
آ) فرمول مولکولی ویتامین K را به دست آورید .

ب) گروه عاملی را در این ترکیب مشخص کنید .

پ) مشخص کنید در کدام ماده (چربی یا آب) بهتر حل می شود ؟



۱۳ واکنش های استری زیر را کامل کرده و نام فرآورده را بنویسید .



۱۴ ساختار ویتامین D را در نظر بگیرید :

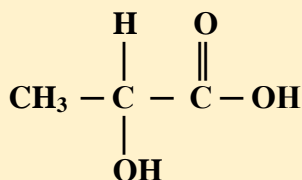
(آ) فرمول مولکولی این ویتامین را بنویسید .
 (ب) با وجود داشتن عامل الکلی ، چرا در آب حل نمی شود ؟
 (آ) در این ترکیب چند گروه متیل مشاهده می شود ؟

۱۵ ساختار قرص آسپرین (استیل سالیسیلیک اسید) به صورت زیر است .

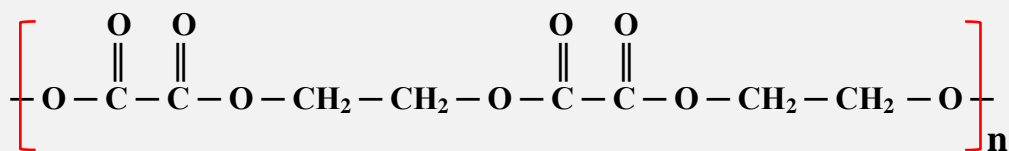
(آ) الکل و اسید سازنده ی آن را مشخص کنید .

(ب) اسید سازنده ی آسپرین با متانول واکنش می دهد و استر متیل سالیسیلیک را تولید می کند که به عنوان طعم دهنده در مواد غذایی و دارویی ، استفاده می شود . معادله ی واکنش را بنویسید .

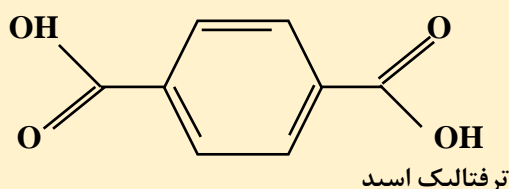
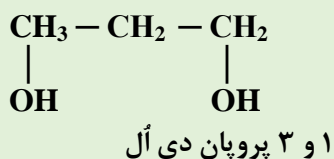
۱۶ آیا لاکتیک اسید می تواند در ساختار یک پلی استر شرکت کند ؟ چرا ؟



۱۷ بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر در شکل زیر ارائه شده است. با توجه به آن، واحدهای سازنده (مونومر) را مشخص کنید.



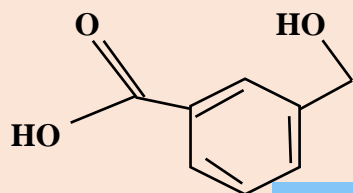
۱۸ با توجه به ساختار اسید و الکل زیر ، ساختار پلی استر حاصل از واکنش این دو را بنویسید .



۱۹ دانشجویی در کارخانه ی تولید پلی استر سعی کرد از ترکیب زیر که هم عامل اسیدی دارد و هم عامل الکلی ، پلی استر تهیه کند . ولی با تعجب مشاهده کرد با آنکه شرایط را آماده می کند ،

اما مونومرها قادر به تشکیل پلی استر نمی شوند .

شما فکر می کنید که دلیل این امر چیست ؟



۲۰) چند ساختار استری می توان از $C_4H_8O_2$ رسم نمود که اسید سازنده ی آن از تقطیر مورچه سرخ حاصل می شود؟

۲۱) ایزومرهای $C_2H_4O_2$ را رسم کنید. کدام یک نقطه ی جوش بیشتری دارد؟

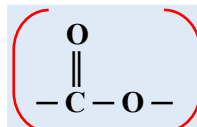
۲۲) جرم مولی یک پلی اتن سنگین برابر با $5600 \frac{g}{mol}$ است. در این پلیمر چند مونومر وجود دارد؟ ($H=1$ ، $C=12$)

نکات مهم درس

• پلی (استرها) دسته ای از پلیمرهایی هستند که از اتم های H ، C و O تشکیل شده اند. از این پلیمرها می توان الیاف ، نخ و در

نهایت پارچه های پلی استری تولید کرد .

• پلی استرها دارای عامل استری هستند .

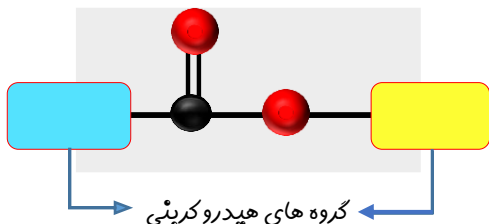


• استرها دسته ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه ها ، گل ها ، عطرها و نیز بو و طعم میوه ها هستند .

• با دقت در ساختار مولکول استر در می یابیم که به گروه عاملی آن ، دو بخش ،

یا دو زنجیر هیدروکربنی متصل است . در یک سوی آن ، گروه هیدروکربنی

به اتم اکسیژن و در سوی دیگر آن به اتم کربن این گروه متصل است .



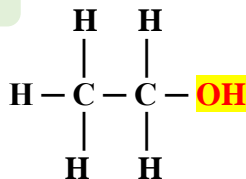
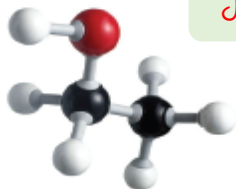
الکل ها

▪ الکل ها با فرمول عمومی $C_nH_{2n+2}O$ ترکیباتی هستند که در ساختار آنها یک گروه هیدروکسیل $-OH$ ، با یک پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است .

▪ الکل های یک عاملی را می توان با فرمول ROH نشان داد ،

که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی است .

اتانول



نامگذاری الکل ها

▪ الکل ها را به دو روش نامگذاری می کنند :

الف) نامگذاری متداول : نام گروه هیدروکربنی (R) + "الکل"

ب) نامگذاری آیوپاک : نام آلکان هم کربن + "ال"

نکته: از الکل ۳ کربنه به بعد ، چون احتمال قرار گرفتن گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) در موقعیت های متفاوت وجود دارد ، می بایستی زنجیر هیدروکربنی را از سمتی که به گروه هیدروکسیل نزدیکتر است شماره گذاری کرده و برای نامیدن ترکیب از فرمول

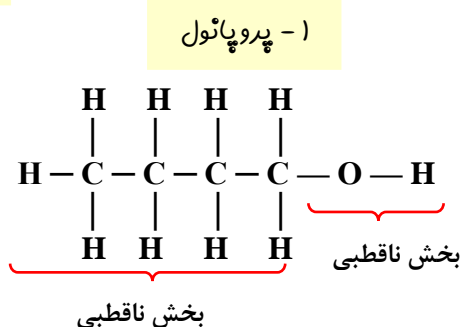
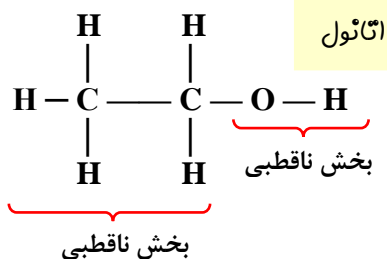
زیر استفاده می کنیم :

شماره کربن متصل به $-OH$ - نام آلکان هم کربن + "ال"

فرمول مولکولی	فرمول ساختاری نیمه گسترده	نام متداول	نام آیوپاک
CH_3OH	$CH_3 - OH$	متیل الکل	متان + آل = متانول
C_2H_5OH	$CH_3 - CH_2 - OH$	اتیل الکل	اتان + آل = اتانول
C_3H_7OH	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$	پروپیل الکل	۱- پروپان + آل = ۱- پروپانول
C_3H_7OH	$CH_3 - \underset{\substack{ \\ OH}}{CH} - CH_3$	ایزوپروپیل الکل	۲- پروپان + آل = ۲- پروپانول

ویژگی الکل ها

مولکول الکل ها دو دارد: بخش قطبی و بخش ناقطبی. گشتاور دوقطبی بخش هیدروکربنی حدود صفر است، پس ناقطبی است. اما بخشی که گروه هیدروکسیل ($-OH$) قرار دارد، قطبی است.



الکل ها علاوه بر نیروی بین مولکولی واندروالس، به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل ($-OH$)، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیز هستند. به همین دلیل نقطه ی جوش الکل ها از آلکان های هم کربن، بیشتر است. (نمودار قسمت سؤالات مهارتی)

الکل های کوچک به هر نسبتی در آب حل میشوند. به دو دلیل: (آ) بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد.

(ب) پیوند هیدروژنی بین الکل - آب از پیوند هیدروژنی الکل - الکل و از پیوند هیدروژنی آب - آب قوی تر است.

تذکره: گروه های هیدروکربنی دهنده الکترون هستند و اکسیژن گروه هیدروکسیل را در دادن الکترون به اتم هیدروژن آب، تقویت می کنند.

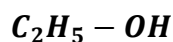
با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی واندروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه می کند و خاصیت ناقطبی الکل افزایش می یابد. در جدول داده شده در قسمت سؤالات مهارتی، مشخص است که هرچه تعداد کربن ها و طول زنجیر هیدروکربنی بزرگتر می شود، انحلال پذیری الکل در آب کمتر می شود.

۱- هگزانول در آب کم محلول است، در صورتی که تعداد کربن ها بیشتر از ۶ شود، الکل تقریباً نامحلول خواهد بود؛ در عوض، الکل های دارنده تا ۵ اتم کربن، محلول در آب هستند، چون در این الکل ها بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی غلبه دارد. الکل های بزرگ تر در چربی حل می شوند. (از این رو، ویژگی چربی دوستی الکل ها با افزایش شمار اتم های کربن، افزایش می یابد. به بیان دیگر، هرچه شمار اتم های کربن الکل ها بیشتر شود، ویژگی آب گریزی (چربی دوست) آن ها افزایش می یابد.

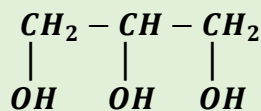
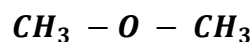
الکل ها می توانند چند عاملی باشند. یعنی بیش از یک گروه هیدروکسیل ($-OH$) دارند. اتیلن گلیکول و گلیسرین نمونه ای از الکل های چند عاملی هستند.

الکل های چند عاملی در تهیه ی پلی استرها نقش بسزایی دارند.

الکل ها با اترها ایزومر هستند، با این تفاوت که در اترها اتم اکسیژن بین اتم های کربن قرار دارد و قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیستند. مثلاً: برای ترکیبی به فرمول C_2H_5O ، دو ساختار می توان رسم کرد.



و

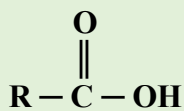


پروپان تری آل (گلیسرین)

کربوکسیلیک اسیدها

دسته ای دیگر از ترکیب های آلی که گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) دارند.

و فرمول عمومی $C_nH_{2n}O_2$ هستند.

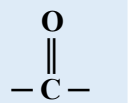


اسیدهای آلی یک عاملی دارای فرمول کلی $RCOOH$ یا

ناقطبی دارند. گشتاور دو قطبی بخش هیدروکربنی

مولکولهای اسید آلی نیز مانند الکل ها دو بخش قطبی و

حدود صفر است؛ پس ناقطبی است، اما گروه کربوکسیل ($-COOH$) بخش قطبی مولکول است.



پیوند هیدروژنی اسیدهای آلی از پیوند هیدروژنی الکل های هم کربن قویتر است، زیرا گروه کربونیل

و اتم هیدروژن را مثبت تر می کند، بنابراین نقطه جوش اسیدهای آلی از الکل های هم جرم، بیشتر است.

اسیدهای آلی تا پنج اتم کربن، محلول در آب هستند، یعنی تا پنج کربن، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد.

نامگذاری اسیدهای آلی

دو روش برای نامگذاری این اسیدها وجود دارد:

(1) نام متداول: بعضی از اسیدهای آلی با توجه به ماده ی دارای این اسیدها، نام های خاص و منحصر به فردی دارند. مانند:

فرمیک اسید ($HCOOH$) که از تقطیر مورچه (که در لاتین فورمیکا نامیده میشود) گرفته شده است. بهمین علت، به آن اسید مورچه

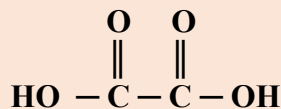
نیز گفته میشود. و یا استیک اسید (CH_3COOH) که از استوم به معنی سرکه گرفته شده است و به آن اسید سرکه نیز می گویند.

(2) نام آیوپاک:

نام آلکان هم کربن + "وئیک اسید"

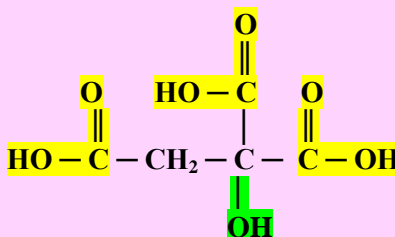
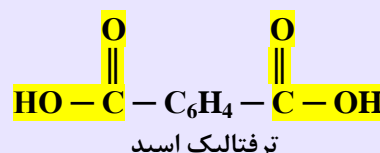
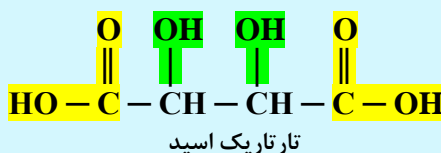
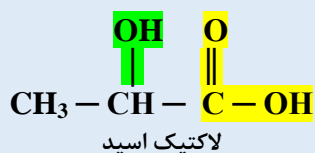
نام متداول اسید	نام آیوپاک اسید	فرمول اسید	ساختار اسید	نام آلکان هم کربن
فرمیک اسید	متانوئیک اسید	$HCOOH$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	متان
استیک اسید	اتانوئیک اسید	CH_3COOH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	اتان
	پروپانوئیک اسید	CH_3CH_2COOH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	پروپان

اسیدها مزه ی ترش دارند. مثلاً مزه ی ترش ریواس، انگور غوره، لیمو ترش، کیوی، گوجه سبز و ...، ناشی از وجود چنین مولکول هایی در آنهاست.



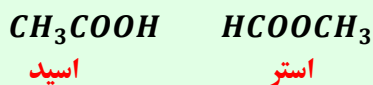
اسیدهای آلی می توانند چند عاملی باشند. مانند: اتان دی (وئیک اسید) (اکزالیک اسید)

برخی از ترکیبات علاوه بر عامل اسیدی، دارای عامل الکلی نیز هستند. مانند: لاکتیک اسید، تارتاریک اسید و ترفتالیک اسید



سیتریک اسید (بوهو لیمو)

- اسیدهای چند عاملی در تولید پلی استرها نقش مهمی ایفا می کنند .
- اسیدها با استرها ایزومر هستند . مثلاً ترکیبی به فرمول $C_2H_4O_2$ دارای دو ساختار زیر است :
- استرها بدلیل نداشتن گروه هیدروکسیل ، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیستند .
- گروه عاملی اسیدها، کربوکسیلیک است و گروه عاملی استرها، کربوکسیلات می باشد .
- فرمول و برخی از مشخصات تعدادی از ویتامین های مورد نیاز بدن در جدول زیر خلاصه شده است .
(توبه : فرمول سافتاری این ویتامین ها در صفحات ۱۶۵ و ۱۶۶ رسم شده است .)

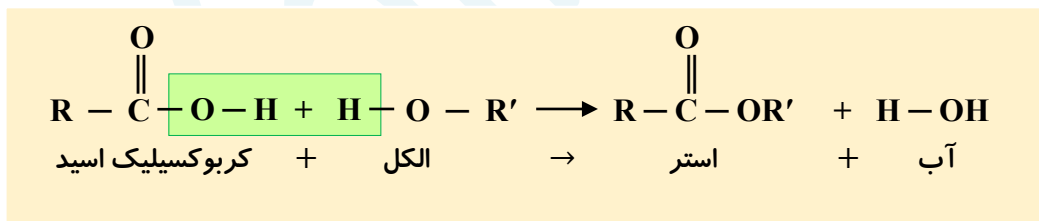


نام ویتامین	فرمول مولکولی	گروه های عاملی	حلال	منبع
ویتامین A (رتینول)	$C_{20}H_{30}O$	الکلی - الکنی	چربی	گوچه فرنگی - هویج - سیب زمینی
ویتامین C (آسکوربیک اسید)	$C_6H_8O_6$	الکل - الکنی - استری	آب	کیوی - پرتقال - نارنگی
ویتامین D (کلسیفرول)	ساختار متفاوتی دارند	الکلی - الکنی	چربی	چربی ماهی - دانه ی غلات
ویتامین K (کینون)	ساختار متفاوتی دارند	بنزنی - آلدیدی - الکنی	چربی	پرگ سپر سپریچات - انواع کلم

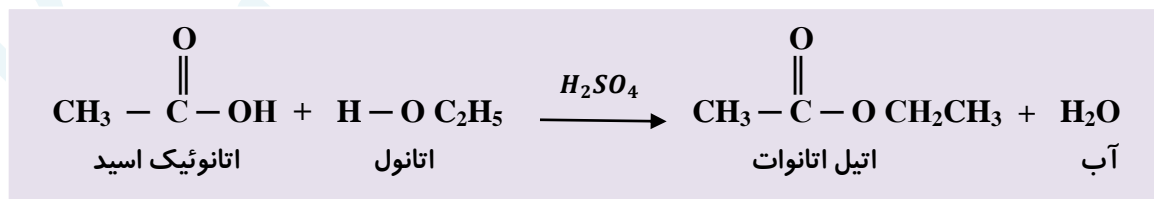
- مصرف بیش از اندازه ی ویتامین هایی که در آب حل می شوند ، برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کنند ، زیرا اضافی آن از طریق ادرار دفع می شود . اما مصرف بیش از اندازه ی ویتامین های محلول در چربی ، مشکل ساز خواهد بود . به همین دلیل برخی از ویتامین های نوع A و D را به طور مصنوعی ، محلول در آب می سازند .

واکنش استری شدن

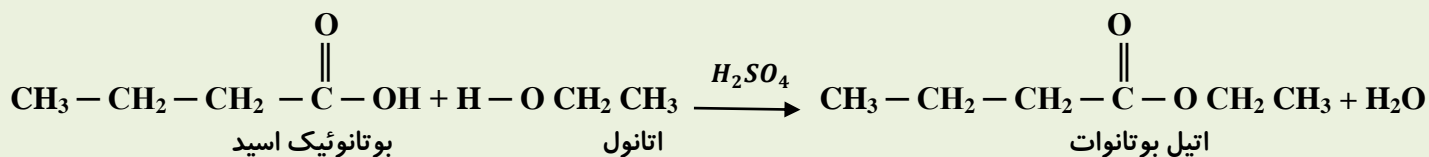
- یکی از ویژگی های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها ، واکنش میان آنهاست که به آن واکنش استری شدن می گویند . این مواد در شرایط مناسب با هم واکنش داده و با (ر دست) دادن آب ، به استر تبدیل می شوند .



- در واکنش استری شدن OH از اسید و H از الکل ، تولید آب می کنند و باقی مانده ، استر است .

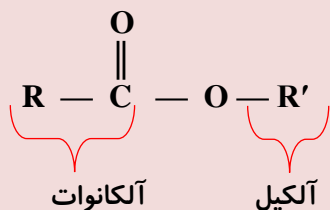


- اتیل بوتانات را در مقیاس صنعتی تولید و از آن برای تولید شوینده ها با بوی آناناس استفاده می کنند .

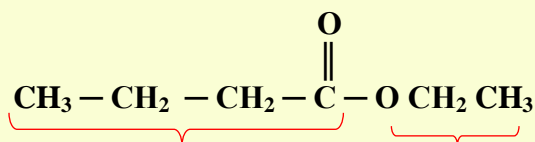


نامگذاری استرها

برای نامگذاری استر، آن را به دو بخش تقسیم می کنیم. برای طرف گروه کربونیل $R-C(=O)-$ شماره کربن را با پسوند «وات» جمع می بندیم (آلکان + وات) و طرف اکسیژن ($-OR$) را به صورت آلکیل (نام گروه هیدروکربنی) می نویسیم.

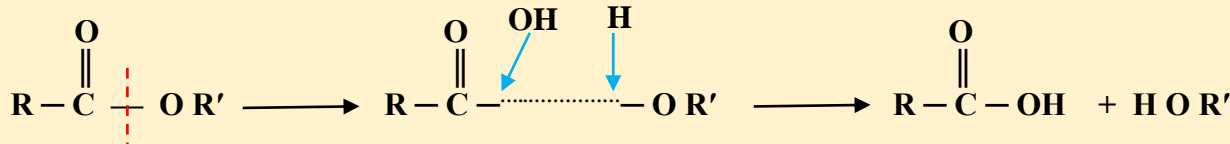


نام آلکیل سمت اتم اکسیژن + نام آلکان سمت اتم کربن + « وات »



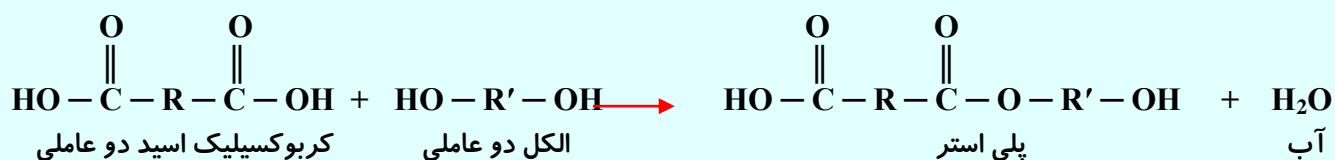
مثال: بخش آلکانوات ۴ اتم کربن دارد که به آلکان ۴ کربنه، پوتان می گوئیم، پس «پوتانوات» می شود (پوتان + وات) و بخش آلکیل ۲ کربن دارد که آلکیل ۲ کربنه «اتیل» نام دارد. و در مجموع، نام ترکیب مقابل «اتیل پوتانوات» می شود.

نکته مهم: برای تعیین اسید و الکل سازنده ی یک استر، فقط کافی است استر را از قسمت بین گروه کربونیل و اتم اکسیژن، بشکنیم. سپس به بخشی که گروه کربونیل دارد، عامل OH و به بخشی که اکسیژن دارد، اتم H اضافه کنیم.

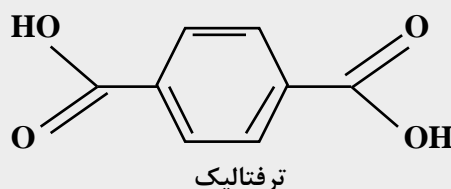
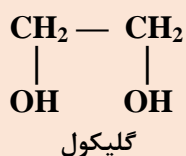


پلی استر

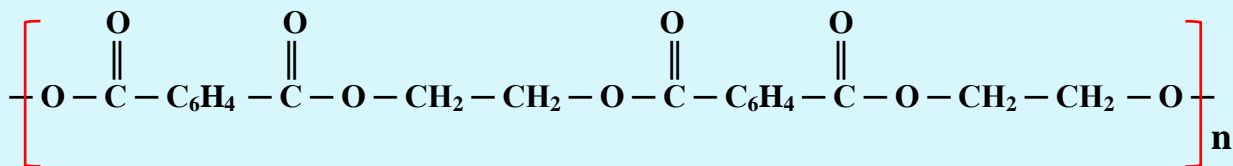
- از واکنش یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی با یک الکل دو عاملی در شرایط مناسب، یک پلی استر تولید می شود.
- در مرحله نخست این واکنش، یکی از گروه های هیدروکسیل ($-\text{OH}$) موجود در الکل با یکی از گروه های کربوکسیل ($-\text{COOH}$) موجود در اسید ترکیب شده و با از دست دادن آب، گروه عاملی استری را ایجاد می کنند.



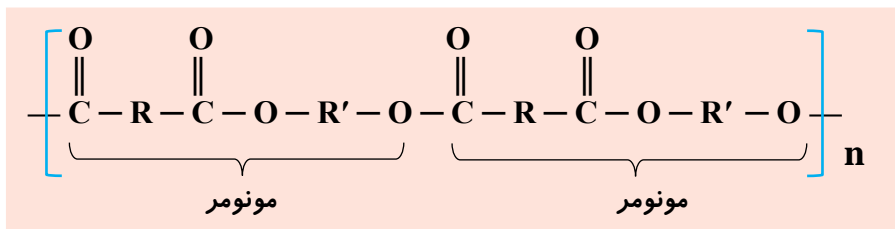
- در ساختار فرآورده (پلی استر) همچنان یک گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد. این ساختار نوید می دهد که واکنش استری شدن می تواند ادامه پیدا کند، آنچنان که از یک سو با عامل اسیدی و از سوی دیگر با عامل الکلی در واکنش شرکت می کند. مانند ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول و تهیه پلی اتیلن ترفتالیک (PETE) که برای تولید نوشابه استفاده می شود.



ساختار پلی اتیلن ترفتالیک (PETE) به صورت زیر در می آید:



○ فرمول عمومی یک پلی استر به صورت زیر است :



○ با استفاده از کربوکسیلیک اسیدها و الکل های دو عاملی گوناگون ، پلی استرهایی با ساختار متفاوت و متنوع می توان تهیه کرد.

قسمت چهارم : پلی آمیدها - آبکافت استرها - پلیمرها ، ماندگار یا تخریب پذیر - پلیمر سبز

جای خالی

(۱) هر یک از عبارات داده شده را با استفاده از واژه های درون کادر کامل کنید . (برفی از واژه ها اضافی هستند)

اسیدآلی - فولاد - اکسیژن - چدن
- متیل آمین - فروکتوز - طبیعی -
پلی ساکارید - نشاسته - مونومر -
نیترژن - زیست تخریب پذیر -
پلی لاکتیک اسید ساختگی - آمید

- a در ساختار پلیمرهای طبیعی مو ، ناخن و پوست بدن ، گروه عاملی وجود دارد .
- b عامل آمیدی از واکنش با آمین به دست می آید .
- c ساده ترین آمین که از اتم های کربن ، نیتروژن و تشکیل شده ، است .
- d معروف ترین پلی آمید ، بوده و مقاومت آن پنج برابر است .
- e نشاسته است که از اتصال مولکول های به یکدیگر تشکیل شده است .
- f آهنگ تجزیه ی پلی استر ، به ساختار سازنده ی آن بستگی دارد .
- g پلی آمیدهای را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی (اسیدها) تولید می کنند .
- h مواد موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکولهای ساده و کوچک مانند CO_2 ، CH_4 و H_2O تبدیل می شوند .
- i برای تهیه پلیمر سبز ، نخست موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده ، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب تولید می کنند .

درست یا نادرست

(۲) درست یا نادرست بودن هر یک از عبارات زیر را مشخص کرده ، علت نادرستی یا شکل درست عبارات نادرست را بنویسید.

- (a) با شکستن پیوندهای استری و آمیدی ، استحکام الیاف پارچه تقویت می شود .
- (b) پوشاک دوخته شده از کولار ، سنگین و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه ، خراش و بریدگی مقاوم است .
- (c) همه ی پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیر هستند .
- (d) استفاده ی بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریع تر آنها می شود .
- (e) تجزیه ی پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است .
- (f) پلیمرهای تولید شده از هیدروکربن های سیرنشده ، ساختاری شبیه به آلکان ها داشته و ماندگارند .
- (g) جایگزینی پلیمرهای ساختگی با پایه ی نفتی ، با پلیمرهای زیست تخریب پذیر ، راهکاری برای پیشرفت پایدار است .
- (h) پلیمرهای سبز را از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی ، ذرت و نیشکر تهیه می کنند .

انتخاب کنید .

۳) هر یک از عبارات زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده ، کامل کنید :

(a) از آبکافت $\frac{\text{استر}}{\text{آمید}}$ در شرایط معین ، اسید آلی و $\frac{\text{الکل}}{\text{آمین}}$ به وجود می آید .

(b) هر چه آهنگ $\frac{\text{تشکیل}}{\text{شکستن}}$ پیوندهای آمیدی و استری سریع تر باشد ، فرآیند پوسیده شدن پارچه $\frac{\text{سریع تر}}{\text{کند تر}}$ رخ می دهد .

(c) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های $\frac{\text{سیر شده}}{\text{سیر نشده}}$ ، به انجام واکنش تمایلی $\frac{\text{ندارند}}{\text{دارند}}$. پس پوشش های تهیه شده از آن در طبیعت تجزیه $\frac{\text{می شوند}}{\text{نمی شوند}}$.

(d) مولکول های نشاسته در محیط $\frac{\text{مرطوب و گرم}}{\text{خشک و گرم}}$ به آرامی به مونومر های سازنده $\frac{\text{گلوکز}}{\text{ساکارید}}$ تجزیه می شوند.

برقراری ارتباط

۴) هر یک از عبارتهای ستون A با یک واژه از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کنید (برشی از واژه های ستون B اضافی هستند)

ستون B	ستون A
a) پلیمر سپرن	آ) اگر به طور مستقیم روی لباس بریزند ، رنگ لباس در محل تماس ، به سرعت از بین می رود .
b) پلی وینیل کلرید	ب) بوی بد ماهی به دلیل وجود این ماده است .
c) نیتروشن	پ) پلیمرهایی که توسط جانداران ذره بینی به مولکول های کوچک تجزیه می شوند .
d) خواص فیزیکی	ت) اتمی که خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین ها داده است .
e) نشاسته	ث) عاملی که در اثر واکنش اسید آلی با آمین تولید می شود .
f) کولار	ج) پلیمری که از فولاد هم جرم خود ، پنج برابر مقاوم تر است .
g) ساختار	چ) پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است .
h) سفید کننده	ح) عددی است که درون یک مثلث بر روی برخی کالاها قرار دارد .
i) متیل آمین	خ) آهنگ تجزیه ی پلی استرها و پلی آمیدها به این ویژگی از مونومر بستگی دارد .
j) نشانه ی بازیافت	
k) استر	

مهارتی

۵) به پرسش های زیر پاسخ دهید :

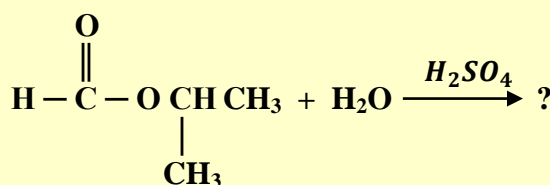
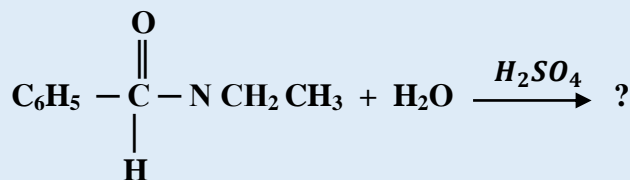
آ) هدف از نشانه ای که بر روی کالای ساخته شده از پلیمر ، حک می کنند ، چیست ؟ (چهار مورد)

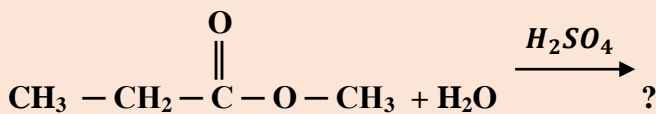
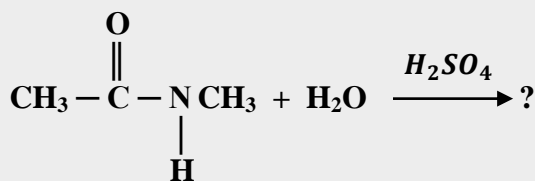
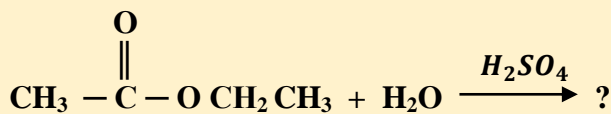
ب) چرا با آنکه پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده صرفه اقتصادی دارد ، اما از نگاه پیشرفت پایدار ، الگوی مصرف مطلوبی نیست ؟

پ) چرا انحلال پذیری آمین ها در آب از الکل های هم کربن ، بیشتر است ؟

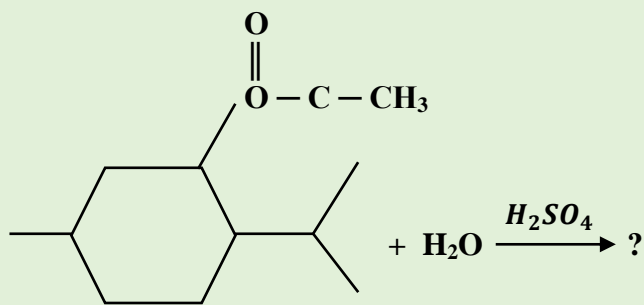
ت) آیا می توان پلی آمیدی ساخت که آمین آن تک عاملی باشد ؟

۶) واکنش آبکافت ترکیبات زیر را نوشته و فرآورده ها را نامگذاری کنید .





۷ واکنش آبکافت ترکیب زیر را نوشته و منبع اسید و الکل آن را در طبیعت مشخص کنید .



۸ به پرسش های زیر پاسخ دهید :

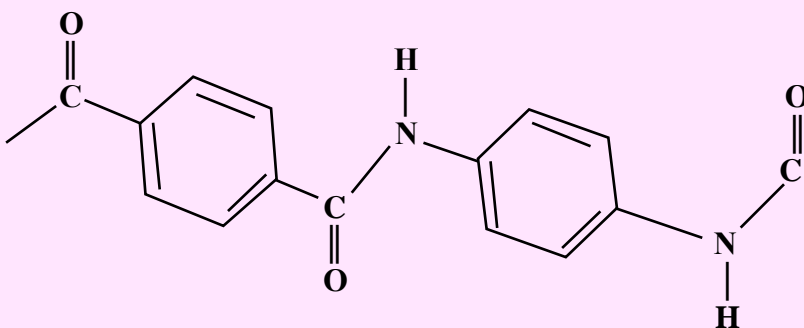
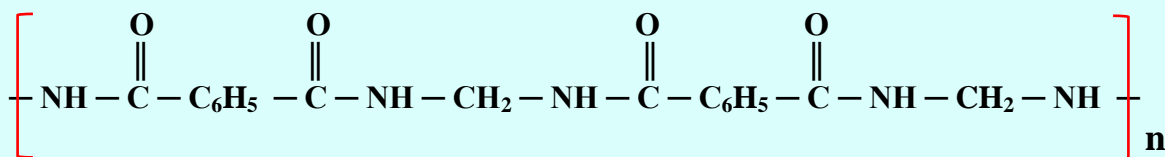
آ چگونه می توانید ثابت کنید که نشاسته موجود در نان به گلوکز تبدیل می شود ؟

ب چرا لباس های نخی در محیط گرم و مرطوب ، زودتر پوسیده می شوند ؟

پ چرا کسانی که از پلی لاکتیک اسید جهت ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده می کنند ، دوستدار محیط زیست اند ؟

۹ بخشی از ساختار مولکول سازنده ی دو پلیمر در شکل زیر ارائه شده است . با توجه به آن واحدهای سازنده ی این پلیمرها را

مشخص کنید .

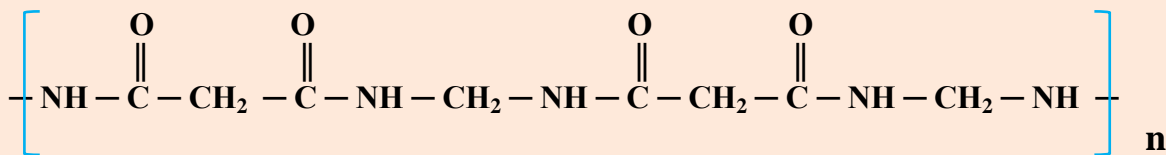
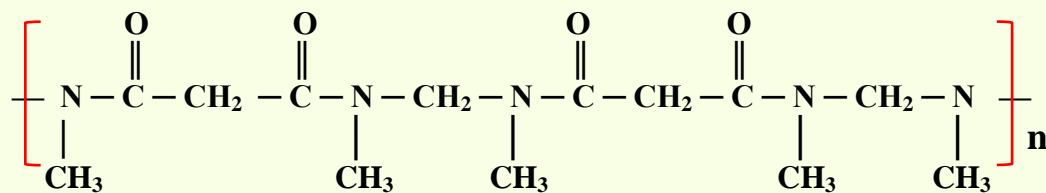


۱۰ پلیمرهای سازنده ی مواد زیر را در نظر گرفته و جدول داده شده را بر حسب موارد خواسته شده ، کامل کنید :

زیست تخریب پذیر	زیست تخریب ناپذیر

پشم - تفلون - ناخن - پلی وینیل کلراید -
تایر - نایلون - نخ پنبه ای - پوستین -
کتان - نخ پلی استر - پلی لاکتیک اسید -
پلی اتیلن - کولار - پلاستیک بسته بندی

۱۱) در کدام پلیمر زیر ، نیروی بین مولکولی ضعیف تر است ؟ چرا ؟



۱۲) چند ایزومر از $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ می توان رسم نمود که نیروی بین مولکولی آن فقط از نوع نیروی واندروالس باشد ؟

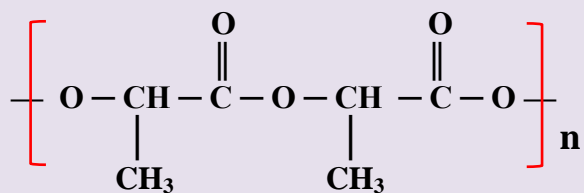
۱۳) بخشی از ساختار مولکول سازنده ی پلی لاکتیک اسید در شکل زیر ارائه شده ، با توجه به آن ، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :

(آ) به این پلیمر ساختگی چه می گویند ؟

(ب) چند کاربرد از این پلیمر را بنویسید .

(پ) چرا این پلیمر رد پای کمتری از خود بر جای می گذارد ؟

(ت) ساختار مونومر آن را بنویسید ؟



۱۴) در هر مورد با توجه به ویژگی خواسته شده ، هر جفت ماده را با هم مقایسه کنید :

اتانول و اتان در آل	نقطه ی جوش :
پروپانول و هگزانول	انحلال پذیری در آب :
پلی پروپن و پلی استر	پایداری در مقابل شوینده ها :
متانوئیک اسید و متانول	نیروی بین مولکولی :
ویتامین A و ویتامین C	انحلال در چربی :
اتانول و اتان	قطبیت :
متیل اتانات و استیک اسید	پیوند هیدروژنی :

۱۵) لباس های پلی آمیدی در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می شوند . این پوسیده شدن به معنی شکستن پیوندهای

آمیدی و سست شدن تار و پود لباس است . جدول زیر ، داده های مربوط به واکنش تجزیه ی یک نوع آمید را در حضور اسید نشان

می دهد . با توجه به آن ، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید :

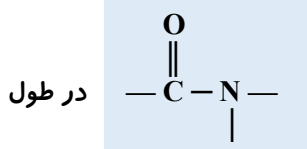
(آ) نمودار غلظت - زمان واکنش تجزیه آمید را رسم کنید .

(ب) سرعت تجزیه آمید در کدام بازه زمانی بیشترین است ؟

(پ) در چه زمانی سرعت واکنش ثابت می شود ؟

(ت) چند دقیقه طول می کشد تا تمام پلیمر تجزیه شود ؟

۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۵۰	۰/۶۴	۰/۸۰	[آمید]
60	50	40	30	20	10	0	زمان (s)

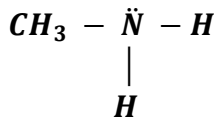
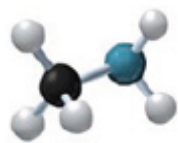


پلیمر های طبیعی زیادی که در ساختار آن ها اتم های C، H، O و N وجود دارد، شامل مو، ناخن، پوست بدن ما، همچنین شاخ حیوانات و پشم گوسفند؛ گروه عاملی آمید

زنجیر کربنی آن ها تکرار شده است.

➤ عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می آید.

آمین



متیل آمین

✓ ترکیبی آلی است که در ساختار آن اتم های C، H و N وجود دارد. متیل آمین ساده ترین آمین است. وجود اتم بیتروزن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی به آمین ها داده است.

✓ بوی بد ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر در پوست ماهی است.

✓ برای نامگذاری آمین ها کافی است: نام گروه هیدروکربنی را نوشته و در ادامه کلمه " آمین " را پیوریم.

مانند: متیل آمین: CH_3NH_2 اتیل آمین: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

نکته ۱: اگر در آمینی تعداد دو یا سه گروه هیدروکربنی مشابه، اطراف نیتروژن باشد، قبل از نام گروه هیدروکربن، از پیشوندهای

رومی «دی» و «تری» استفاده می شود. **مانند:** دی متیل آمین: $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ تری متیل آمین: $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

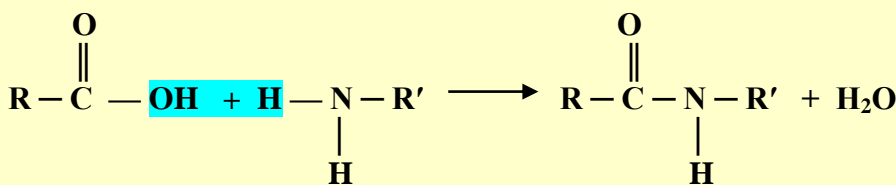
نکته ۲: اگر در آمینی گروه های هیدروکربنی متفاوت وجود داشته باشند، نام گروه ها را قبل از کلمه ی " آمین "، به ترتیب حروف

الفبای لاتین می آوریم. **مانند:** اتیل متیل آمین: $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{NH} - \text{CH}_3$

آمید

برای تولید آمید، گروه عاملی آمین با گروه کربوکسیل اسید آلی واکنش می دهد. H از آمین و OH از اسید آلی تشکیل آب داده و

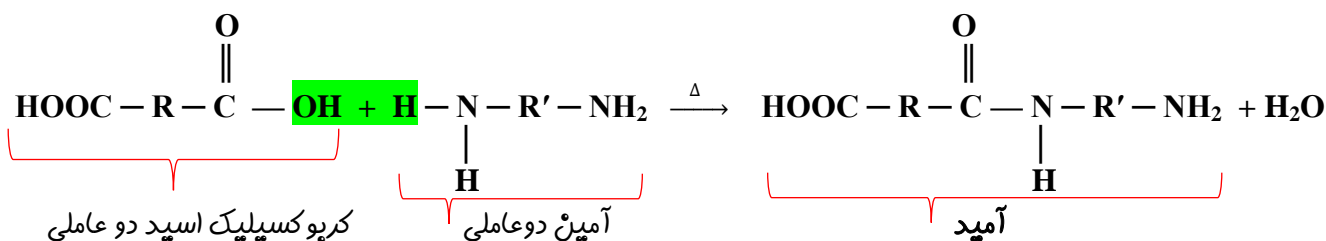
مولکول آمید حاصل می شود. **آب + آمید → اسید آلی + آمین**



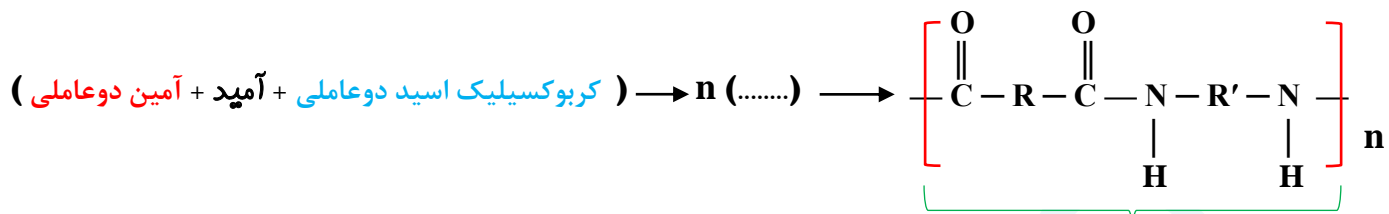
پلی آمید

➤ از واکنش یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی با یک آمین دو عاملی در شرایط مناسب، یک پلی آمید تولید می شود.

➤ در مرحله ی نخست این واکنش، یکی از گروه های NH_2 موجود در آمین، با یکی از گروه های کربوکسیل موجود در اسید، ترکیب شده و با از دست دادن آب، گروه عاملی آمیدی را ایجاد می کند.



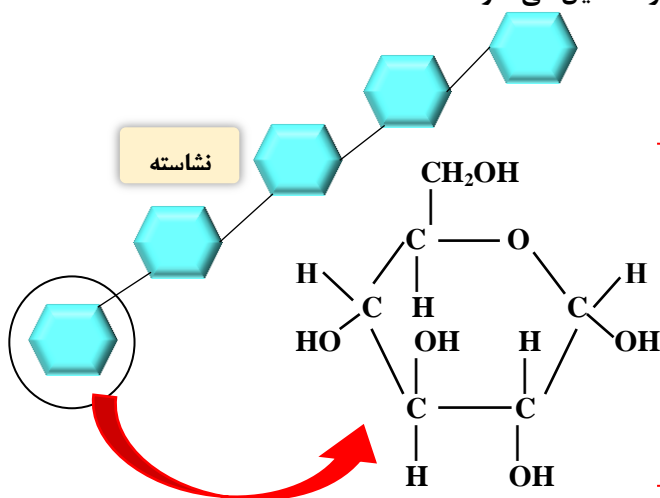
➤ در ساختار فرآورده (آمید) همچنان یک گروه عاملی آمین NH_2 - و یک گروه عاملی کربوکسیل $COOH$ - وجود دارد . این ساختار نوید این را می دهد که واکنش آمیدی شدن می تواند ادامه پیدا کند . آنچنان که از یک سو با عامل اسیدی و از سوی دیگر با عامل آمینی در ادامه ی واکنش شرکت می کند . محصول حاصل یک پلی آمید خواهد بود .



فرمول عمومی یک پلی آمید

کولار ؛ یکی از معروف ترین پلی آمیدهاست . این پلیمر از فولاد هم جرم خود ، پنج برابر مقاوم تر است . از کولار در تهیه ی ژیپس ، اتومبیل ، قایق بادبانی ، لباس های مخصوص مسابقات موتورسواری و چلیقه های ضد گلوله استفاده می شود .
➤ پوشاک دوخته شده از کولار ، سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه ، خراش و بریدگی مقاوم است . این پلیمر تاکنون جان میلیون ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است .

➤ **نشاسته** ؛ پلی ساکاریدی است که از اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر تشکیل می شود .



➤ شیمی دان ها براساس یافته های تجربی دریافته اند که

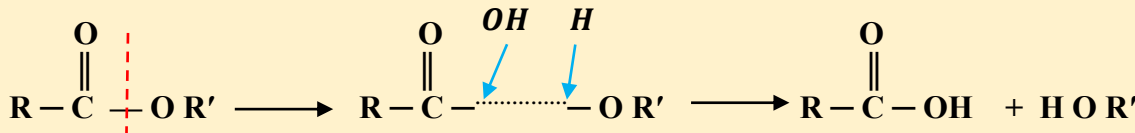
مولکول نشاسته در شرایط مناسب ، مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر ، یا محیط گرم و مرطوب ، به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می شوند و مزه ی شیرین ایجاد می کنند .

➤ برخی میوه های کال و نارس ، نشاسته دارند . این نشاسته همزمان با رسیدن میوه به گلوکز تبدیل می شود و مزه ی شیرین آن را ایجاد می کند . البته شیرینی میوه ها به دلیل وجود دیگر قندهای ساده ، از جمله فروکتوز نیز هست .

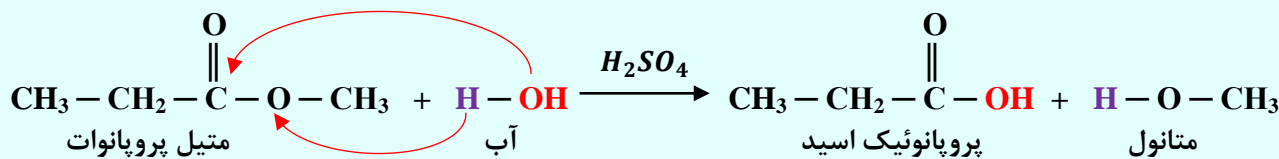
آبکافت استرها

❖ استرها نیز در شرایط مناسب (حضور اسید و رطوبت و گرما) با آب واکنش می دهند و به الکل و اسید آلی سازنده ی خود تبدیل می شوند . این واکنش به واکنش آبکافت معروف است .

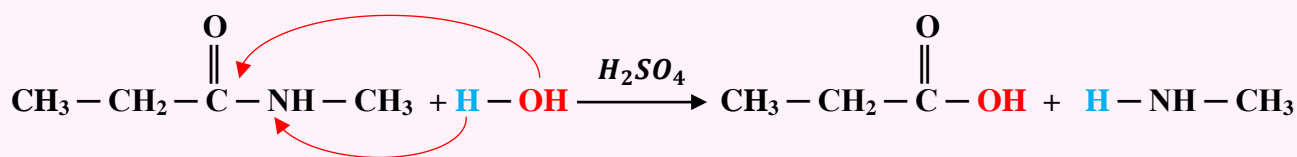
❖ برای آبکافت استر کافی است بین گروه کربونیل و اکسیژن ، فاصله ایجاد کنیم و آب ($H - OH$) رو به صورت گروه هیدروکسیل و هیدروژن در نظر بگیریم . سپس گروه هیدروکسیل ($-OH$) را به کربونیل و هیدروژن (H) را به اکسیژن متصل نماییم .



مثال :



- آمیدها نیز مانند استرها در شرایط معین آبکافت شده و به اسید و آمین سازنده ی خود تبدیل می شوند .



- هر نوع پوشاکی پس از مدتی تار و پود آن سست و پوسیده می شود ، زیرا مولکول های پلیمر سازنده ی آن ها با مولکول های موجود در محیط پیرامون واکنش می دهند و برخی از پیوندهای موجود در ساختار آن ها مانند پیوند استری یا آمیدی شکسته می شوند . با شکستن این پیوندها ، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود .
- هرچه آهنگ شکستن پیوندهای استری و آمیدی سریع تر باشد ، فرآیند پوسیده شدن پارچه سریعتر رخ می دهد .
- استفاده ی بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریع تر آن ها می شود .
- اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده ها قرار دهیم ، به دلیل آبکافت ، عامل استری یا آمیدی بوی بد و نافذی پیدا می کنند .
- اگر سفید کننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزیم ، به دلیل غلیظ بودن و تماس مستقیم با عامل آمیدی یا استری ، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود .
- آهنگ تجزیه ی پلی استر و پلی آمید به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد . بنابراین بسته به جنس لباس ، زمان استفاده از لباس ها متفاوت است .
- تجزیه ی پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است . به همین دلیل لباس های تهیه شده از این نوع پارچه ها برای مدت طولانی تری قابل استفاده هستند ؛ زیرا استحکام خود را حفظ می کنند .
- 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 پذیر هستند .
- پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده (پلی اتن سنگین و سبک ، پلی استیرن ، پلی وینیل کلرید ، پلی پروپن ، تفلون ، پلی اتیلن ترفتالات) به انجام واکنش تمایلی ندارند ؛ 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 جزء پلیمرهای ماندگارند .
- پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده ساختاری شبیه به آلکان ها دارند و سیرشده هستند . (یعنی تمایلی به واکنش جدید ندارند) . هر چند استفاده از این پلیمرها صرفه ی اقتصادی دارد ، اما از نگاه پیشرفت پایدار ، تولید و استفاده از این پلیمرها ، الگوی مصرفی مطلوبی نیست .
- ماندگاری درازمدت پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده در طبیعت سبب ایجاد مشکلات فراوانی مانند تبدیل محیط زیست به گورستان زباله ، کثیف شدن چهره ی شهرها و محیط زیست ، آسیب زدن به زندگی جانداران و می شود که هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می برد .

- راهکارهای جلوگیری از کثیف شدن چهره ی شهرها و محیط زیست توسط پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده :

(۱) بازیافت پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیرنشده
 (۲) جایگزینی پلیمرهای ساختگی با پایه ی نفتی با پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیر

- به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت ، برای هر پلیمر نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالاها حک می شود . این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد .

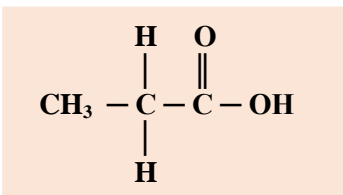
پلیمر سبز

- هرگاه اجناس و کالاهایی که از پلیمرهایی که توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند ، پس از مصرف در طبیعت رها شوند ، پس از چند ماه به مولکول های ساده مانند آب و کربن دی کسید و متان و ... تبدیل می شوند .

- پلی لاکتیک اسید ، پلیمری است که از فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی ، ذرت و نیشکر تهیه می شود . به طوری که نخست ، نشاسته ی موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده ، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب به پلی لاکتیک اسید تبدیل می کنند .




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

- ظروف پلاستیکی تولید شده از پلی لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند ، به همین دلیل رد پای کوچکتری در محیط زیست بر جای می گذارند .



- شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است و فرمول ساختاری آن به این صورت است .

- برجسبی که معمولاً زیر ظروف پلاستیکی ، درون یک مثلث نصب می کنند ، علامت بازیافت پلیمر است که بر روی کالاها هم حک می شود . این شماره ها به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت می باشد .

نام پلیمر	نشانه پلیمر
پلی اتیلن ترفتالات	 PETE or PET
پلی اتن سنگین	 HDPE
پلی وینیل کلرید	 PVC ,or V

... به پایان آمد این دفتر
 حکایت همچنان باقیست ...

الف) واکنش ترکیب :

- 1) ترکیب 2 عنصر \rightarrow عنصر + عنصر
- 2) هیدروکسید فلز \rightarrow آب + اکسید فلز
- 3) اسید \rightarrow آب + اکسید نافلز
- 4) نمک \rightarrow اکسید نافلز + اکسید فلز
- 5) نمک \rightarrow اسید + آمونیاک

ب) واکنش سوختن :

- 6) بخار H_2O + گاز CO_2 \rightarrow اکسیژن + هیدروکربن
- 7) SO_2 + اکسید عنصر \rightarrow اکسیژن + سولفید عنصر

پ) واکنش تجزیه :

- 8) CO_2 + اکسید فلز $\xrightarrow{\Delta}$ کربنات فلز
- 9) $CO_2 + H_2O$ + کربنات فلز $\xrightarrow{\Delta}$ کربنات هیدروژن فلز
- 10) O_2 + کلرید فلز $\xrightarrow{\Delta}$ کلرات فلز
- 11) O_2 + نیتريت فلز $\xrightarrow{\Delta}$ نترات فلز

ت) واکنش جابجایی یگانه :

- 12) H_2 + هیدروکسید فلز \rightarrow آب + فلز گروه 1 یا 2
- 13) H_2 + نمک \rightarrow اسید + فلز

ث) واکنش جابجایی دوگانه :

- 14) آب + نمک \rightarrow باز + اسید

گر شود ترکیب بازی با اسید ** زان میان آب و نمک آید پید

- 15) 3 مول \rightarrow رسوب + 2 مول + 1 مول

حل مسائل استوکیومتری به روش تناسب :

$$\left[\frac{\text{mol}}{\text{ضریب} \times 1} \right] = \left[\frac{\text{مقدار } g}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{کاز Lit}}{\text{ضریب} \times 22.4} \right] = \left[\frac{\text{کاز mL}}{\text{ضریب} \times 22400} \right] = \left[\frac{M \times \text{کاز mL} \times \text{غلظت مولار}}{\text{ضریب} \times 1000} \right] = \left[\frac{\text{مقدار گرما}}{\Delta H} \right]$$

حل برخی مسائل استوکیومتری در محلول ها :

$$\frac{M_1 V_1}{a_1} = \frac{M_2 V_2}{a_2}$$

 M_1 و M_2 : غلظت مولار V_1 و V_2 : حجم محلول a_1 و a_2 : ضریب ماده در معادله ی موازنه شده

$$P \% \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار گرم ماده خالص}}{\text{مقدار گرم ماده ناخالص}} \times 100$$

$$R \% \text{ بازده واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\text{جرم ماده} = \frac{\text{تعداد مول ماده جامد}}{\text{جرم مولکولی}} \quad ; \quad \text{تعداد مول مملول} = \text{جرم مولکولی} \times \frac{mL \text{ مملول}}{1000}$$

ترمودینامیک :

$$\text{ظرفیت گرمایی} = \frac{\text{گرمای مبادله شده}}{\text{اقتلاف دما}} = \frac{Q}{\Delta\theta}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{گرمای مبادله شده}}{\text{اقتلاف دما} \times \text{جرم}} \rightarrow c = \frac{q}{m \times \Delta\theta}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{جرم ماده}} \rightarrow c = \frac{C}{m}$$

$$\text{جرم مولی} \times \text{ظرفیت گرمایی ویژه} = \text{ظرفیت گرمایی مولی}$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 \quad ; \quad E_1 : \text{انرژی درونی مواد اولیه} \quad ; \quad E_2 : \text{انرژی درونی مواد ثانویه}$$

$$\text{اقتلاف حجم} \times \text{فشار} = \text{کار انجام شده} \rightarrow W = -P\Delta V$$

$$q = \Delta E + P\Delta V \quad \text{گرمای واکنش}$$

تعیین آنتالپی یا ΔH :

$$\Delta H = \Delta H_{D1} - \Delta H_{D2} = \text{انرژی پیوند فرآورده ها} - \text{انرژی پیوند واکنش دهنده ها}$$

$$\Delta H = \Delta H_{f1} - \Delta H_{f2} = \text{گرمای تشکیل واکنش دهنده ها} - \text{گرمای تشکیل فرآورده ها}$$

$$C = \frac{\text{مقدار ماده حل شونده بر حسب گرم}}{\text{حجم مملول بر حسب لیتر}} \quad ; \quad Mo = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم مملول}} \quad \text{غلظت مولال}$$

$$M = \frac{\text{مقدار ماده حل شونده بر حسب مول}}{\text{حجم مملول بر حسب لیتر}} \quad \text{غلظت مولار}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم مملول}} \times 100 \quad ; \quad \text{درصد حجمی} = \frac{\text{حجم ماده حل شونده}}{\text{حجم مملول}} \times 100$$

$$ppm = \frac{\text{جرم ماده حل شونده}}{\text{جرم مملول}} \times 10^6 \quad ; \quad (\% \alpha) = \frac{\text{تعداد مول های تفکیک شده}}{\text{تعداد کل مول های حل شونده}} \times 100$$

خواص کولیگاتیو محلول الکترولیت :

$$\text{غلظت مولال} \times 0.512 = \text{افزایش نقطه ی جوش}$$

$$\text{غلظت مولال} \times -1.86 = \text{نقطه ی انجماد}$$

خواص کولیگاتیو محلول غیر الکترولیت :

$$i \times \text{غلظت مولال} \times 0.512 = \text{افزایش نقطه ی جوش}$$

$$i \times \text{غلظت مولال} \times -1.86 = \text{نقطه ی انجماد}$$

[Element Ex 1.1]

In Memory of Dmitri Ivanovich Mendeleev and other scientists who completed this table...

ضمیمه ۴

قانون تناوبی عنصرها : هرگاه عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی در کنار هم چیده شوند ، خواص فیزیکی و شیمیایی آن ها به طور تناوبی تکرار می شود .

تعداد گروه (ستون یا خانواده) : ۱۸

هر ستون یک گروه در نظر گرفته می شود که از چپ به راست ، از ۱ تا ۱۸ شماره گذاری می شوند .

تعداد ردیف (دوره یا تناوب) : ۷

تعداد عنصر هر ردیف از جدول :

شماره دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
تعداد عنصر	۲	۸	۸	۱۸	۱۸	۳۲	تاقص.....

برخی از مشخصات جدول تناوبی

دسته بندی عنصرها

دسته ی s : شامل گروه های ۱ و ۲
دسته ی p : شامل گروه های ۱۳ تا ۱۸
دسته ی d : شامل گروه های ۳ تا ۱۰
دسته ی f : شامل بخشی از گروه ۳

دسته بندی عنصرهای جدول

عنصرهای اصلی : شامل عنصرهای دسته ی s و دسته ی p
عنصرهای واسطه (یا واسطه ی خارجی) : شامل عنصرهای دسته ی d
عنصرهای واسطه ی داخلی : شامل عنصرهای دسته ی f

فلزات

* فلزات اصلی : فلزهای قلیایی (گروه ۱)
فلزهای قلیایی فکلی (گروه ۲)
فلز های واقع در دسته ی p (برخی از عناصر گروه های ۱۲ تا ۱۶)
* فلزات واسطه : قارچی (عناصر دسته ی d - گروه های ۳ تا ۱۰)
داخلی (دسته ی f) : (لانثانیدها) : (واقع در خانه ی ۵۷ ، دوره ۶ و گروه ۳)
(۲) (اکتینیدها) : (واقع در خانه ی ۸۹ ، دوره ۷ و گروه ۳)

عنصرها

* نافلزات : هیدروژن و تعدادی از عناصر دسته ی p (واقع در گروه های ۱۴ تا ۱۸)

* شبه فلزات : شامل ۶ عنصر از دسته ی p (B - Si - Ge - As - Sb - Te)



شماره گروه عناصر اصلی با توجه آرایش لایه ظرفیت	ns^1	ns^2	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6
شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸

شماره گروه عناصر واسطه با توجه آرایش لایه ظرفیت	$ns^2(n-1)d^1$	$ns^2(n-1)d^2$	$ns^2(n-1)d^3$	$ns^1(n-1)d^5$
شماره گروه	۳	۴	۵	۶

$ns^2(n-1)d^5$	$ns^2(n-1)d^6$	$ns^2(n-1)d^7$	$ns^2(n-1)d^8$	$ns^1(n-1)d^{10}$	$ns^2(n-1)d^{10}$
۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲

با مقایسه عدد اتمی عنصر با گازهای نجیب، شماره دوره آن مشخص می شود.

شماره دوره	۱	۲	۳	۴	۵	۶
عدد اتمی گاز نجیب	۲	۱۰	۱۸	۳۶	۵۴	۸۶

عدد اتمی	۱-۲	۳-۱۰	۱۱-۱۸	۱۹-۳۶	۳۷-۵۴	۵۵-۸۶	۸۷-.....
شماره دوره عنصر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷

با معلوم بودن عدد تعیین شماره دوره قواعد

بزرگترین ضریب عددی مربوط به زیر لایه s یا p ، نمایانگر شماره s یا p دوره یا تناوب عنصر است.
 $Z = 43$: شماره دوره $\rightarrow 4d^5 5s^1 [36Kr]$

با معلوم بودن آرایش الکترونی عناصرها

اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر با Z نشان داده شود:

f	d		p	s	دسته عنصر
	دوره ۶ یا ۷	دوره ۴ یا ۵			شماره گروه
۳	$Z - \left[\begin{matrix} \text{عدد اتمی} \\ \text{گاز نجیب} \\ \text{دوره ماقبل} \end{matrix} \right] - 14$	$Z - \left[\begin{matrix} \text{عدد اتمی} \\ \text{گاز نجیب} \\ \text{دوره ماقبل} \end{matrix} \right]$	$18 - \left[\begin{matrix} \text{عدد اتمی} \\ \text{گاز نجیب} \\ \text{هم دوره} \end{matrix} \right] - Z$	$Z - \left[\begin{matrix} \text{عدد اتمی} \\ \text{گاز نجیب} \\ \text{دوره ماقبل} \end{matrix} \right]$	

با معلوم بودن عدد تعیین شماره دوره قواعد

اگر تعداد الکترون عنصر در زیر لایه های s ، p و d لایه ظرفیت، به ترتیب با حروف s ، p و d نمایش داده شوند:

f	p	d	s	دسته ی عنصر
۳	$s + p + 10$	$s + d$	s	شماره گروه

با معلوم بودن آرایش الکترونی عناصرها

دسته ی s : تعداد الکترون ظرفیتی + عدد اتمی گاز نجیب دوره ی قبل = Z

دسته ی p : (شماره گروه - ۱۸) + عدد اتمی گاز نجیب هم دوره = Z

دوره ۴ و ۵: تعداد الکترون ظرفیتی + عدد اتمی گاز نجیب دوره ی قبل = Z

دوره ۶ و ۷: ۱۴ + تعداد الکترون ظرفیتی + عدد اتمی گاز نجیب دوره ی قبل = Z

دسته ی f : همه ی آن ها به گروه ۳ تعلق دارند.

تعیین عدد اتمی عناصرها با شماره دوره و گروه معین

19 K Potassium 39.0983	63 Eu Europium 151.964	63 Eu Europium 151.964	15 P Phosphorus 30.973762
	20 Ca Calcium 40.078	116 Lv Livermorium [293]	25 Mn Manganese 54.938045
	79 Au Gold 196.966569	60 Nd Neodymium 144.242	
	105 Db Dubnium [268]	8 O Oxygen 15.9994	
21 Sc Scandium 44.955912	53 I Iodine 126.90447	63 Eu Europium 151.964	7 N Nitrogen 14.0067
			58 Ce Cerium 140.116

