فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

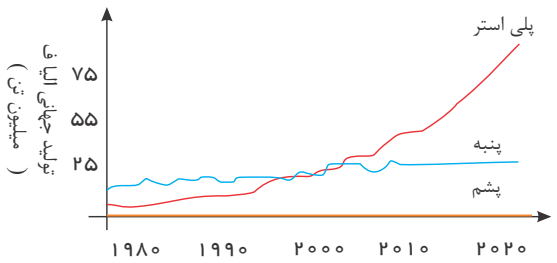
پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن – کربن ۱
تاریخچهٔ پوشاک و صنعت نساجی ۱
الیاف و درشت‌مولکول‌ها ـ تعریف پلیمر ۲
پلیمری شدن (بسپارش) ۴
پلی‌اتن سبک و سنگین ۹
مسائل پلیمری شدن ۱۰
پلی استرها و روش تهیهٔ آنها ۱۱
الکل ها و اسیدها ۱۱
استرها و واکنش استری شدن ۱۶
ویتامین‌ها و سؤالات گروه‌های عاملی ۲۲
پلی‌استرها و مسائل آنها ۲۴
پلی‌آمیدها و روش تهیهٔ آنها ۲۵
آمین‌ها و آمیدها، واکنش آمیدی شدن ۲۵
سؤالات ترکیبی از گروه‌های عاملی مختلف ۲۶
پلی‌آمیدها و مسائل آنها ۲۷
سؤالات ترکیبی از پلیمرها ۲۸
پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر– پلیمر سبز ۲۸
آبکافت ترکیب‌های آلی ۲۸
پلیمرهای ماندگار، زیست تخریب‌پذیر و پلیمر سبز ۳۰

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن | تاریخچهٔ پوشاک و صنعت نساجی

۱ مراحل تولید پوشاک از الیاف را بنویسید.

۲ نمودار زیر روند تولید الیاف «پشمی»، «پنبه» و «پلی‌استر» در جهان را نشان می‌دهد. با توجه به روند نمودارها، به سؤالات داده‌شده پاسخ دهید:



الف) مشخص کنید که هریک از منحنی‌های داده‌شده مربوط به کدام الیاف است؟

ب) به‌ترتیب در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۰ بخش بیشتری از الیاف تولیدشده در جهان را کدام الیاف تشکیل داده است؟

۳ از الیاف‌های ساختگی در چه مواردی می‌توان استفاده کرد؟

۴ منظور از الیاف ساختگی چیست؟

۵ دلیل تبدیل صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی چیست؟

۶ کلمهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف امروزه بخش عمدهٔ پوشاک را الیاف (طبیعی/ ساختگی) تشکیل می‌دهد.

ب در صنعت نساجی، پارچهٔ خام پس از فرایند (فراوری/ دوزندگی)، به پارچهٔ آمادهٔ استفاده تبدیل و پس از فرایند (فراوری/ دوزندگی)، به پوشاک تبدیل می‌شود.

پ الیاف ساختگی در (صنایع نساجی/ شرکت‌های پتروشیمیایی) تولید می‌شوند.

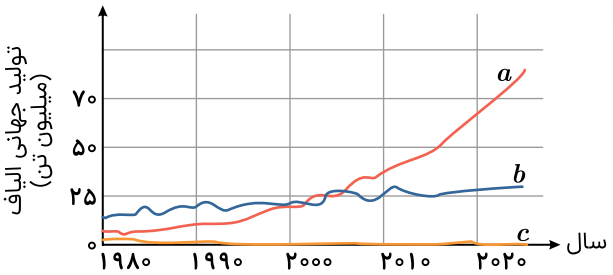
ت پنبه از مولکول‌های (گلوکز/ سلولز) تشکیل شده و هر مولکول آن زنجیره‌ای بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول (گلوکز/ سلولز) به یکدیگر ساخته می‌شود.

ث برخی از درشت‌مولکول‌ها مثل سلولز و نشاسته (طبیعی/ ساختگی) بوده و در طبیعت یافت (می‌شوند/ نمی‌شوند).

ج جرم مولی درشت‌مولکول‌ها (کم/ زیاد) است، به همین نیروی بین مولکولی آنها (ضعیف/ قوی) بوده و عموماً به صورت (جامد/ گاز) هستند.

۷

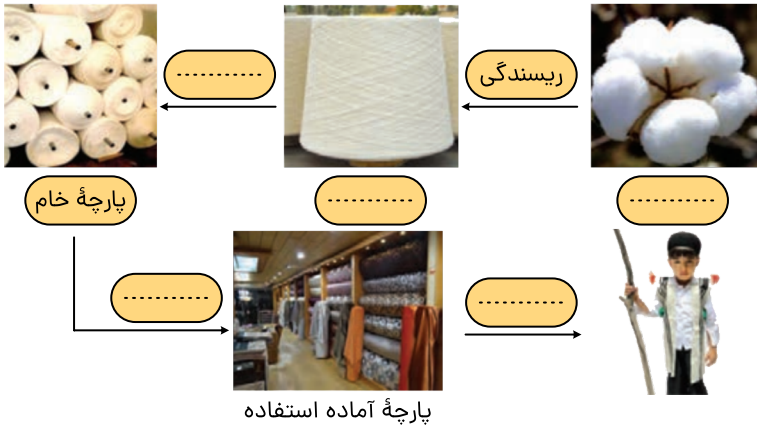
نمودار روبه‌رو روند تولید الیاف «پشمی»، «پنبه» و «پلی استری» در جهان را نشان می‌دهد. با توجه به روند نمودارها به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف مشخص کنید که هر یک از منحنی‌های a , b و c مربوط به کدام الیاف است؟

ب کدام الیاف به ترتیب در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۱۰ بخش بیشتری از الیاف تولیدشده در جهان را تشکیل می‌داد؟

۸ در هر یک از جاهای خالی یکی از واژه‌های «نخ، الیاف، دوزندگی، فراوری و بافندگی» را قرار دهید.



الیاف و درشت‌مولکول‌ها ـ تعریف پلیمر

۹ در هر مورد گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.

الف امروزه بخش عمدهٔ پوشاک را الیاف ..... تشکیل می‌دهند.

☐ ساختگی ☐ طبیعی

ب مولکول انسولین یک ..... و مولکول سلولز یک ..... است.

☐ پلیمر، درشت‌مولکول ☐ درشت‌مولکول، پلیمر

پ نیروی بین‌مولکولی در ..... قوی‌تر از ..... است.

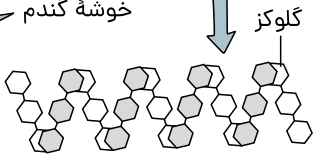
☐ پلی‌اتن، پروپان ☐ پروپان، پلی‌اتن

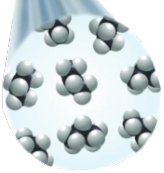
ت هر ترکیبی که در ساختار خود پیوند ..... کربن – کربن داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

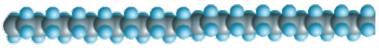
☐ دوگانه ☐ ساده

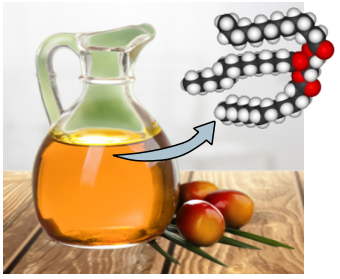
۱۰

با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.









الف جدول را کامل کنید.

نام ماده	اندازهٔ مولکول		جرم مولی		شمار اتم‌ها	
	کوچک یا متوسط	بسیار بزرگ	کم یا متوسط	بسیار زیاد	کم یا متوسط	بسیار زیاد
آب						
پلی‌اتن						
پروپان						
نشاسته گندم						
انسولین		*		*		*
سلولز						
روغن زیتون						

ب به دسته‌ای از ترکیب‌های جدول، درشت مولکول می‌گویند. این مفهوم را در یک سطر تعریف کنید.

پ درشت مولکول‌های جدول را با هم مقایسه کنید. چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارند؟

ت در کدام مولکول‌ها بخش‌هایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار شده است؟

ث سلولز و نشاسته، پلیمر (بسپار)اند، با توجه به ساختار آنها پلیمر را تعریف کنید.

ج پیش‌بینی کنید نیروی بین مولکولی در کدام دسته از مواد قوی‌تر است؟ چرا؟

۱۱ با توجه به موارد: a) سلولز b) پروپان c) نفتالن، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) کدام مولکول جزو درشت‌مولکول‌ها دسته‌بندی می‌شود؟ چرا؟

ب) نیروی بین‌مولکولی در کدام ماده ضعیف‌تر است؟ چرا؟

پ) در کدام مولکول بخش‌های تکرارشونده وجود دارد؟

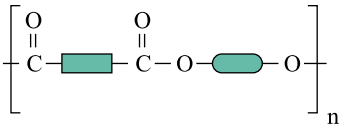
۱۲ مواد درشت‌مولکول چه ویژگی‌هایی دارند؟

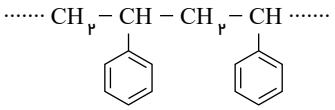
۱۳ منظور از ترکیب مولکولی چیست؟ مثال بزنید.

۱۴ ساختار پنبه را به‌عنوان یکی از موارد الیاف طبیعی توضیح دهید.

۱۵ با توجه به موارد داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱) $nCH_2=CH_2 \rightarrow \cdots$ (CN)

۲) 

۳) 

۴) نشاسته

الف واکنش (۱) را کامل کنید.

ب کاربردی برای پلیمر شمارهٔ (۳) بنویسید.

پ فرمول ساختاری اسید و الکل پلی‌استر شمارهٔ (۲) را بنویسید.

ت در ساختار پلیمر شمارهٔ (۴) نام گروه تکرارشونده چیست؟

۱۶ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

الف برای پلی‌وینیل کلرید و پلی‌استیرن یک کاربرد بنویسید.

ب برای تولید دبه‌های آب از کدام نوع پلی‌اتن استفاده می‌شود؟

پ نیروهای بین مولکولی در انسولین قوی‌تر است یا پروپان؟

پلیمری شدن (بسپارش)

۱۷ با توجه به واکنش پلیمری شدن اتن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

$$n\ (CH_2=CH_2)(\cdot^{2}\cdot) \xrightarrow{\cdot^{4}\cdot} \underset{\text{پلی‌اتن}}{\cdot^{1}\cdot}\ (\cdot^{3}\cdot)$$

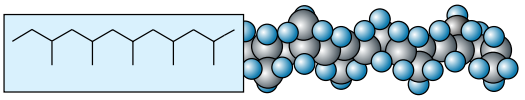
اتن

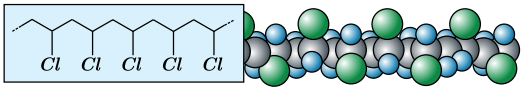
الف) ساختار پلی‌اتن (۱) را با توجه به ساختار اتن رسم کنید.

ب) حالت فیزیکی اتن (۲) و حالت فیزیکی پلی‌اتن (۳) را بنویسید. دلیل پاسخ خود را توضیح دهید.

پ) شرایط انجام این واکنش (۴) را بنویسید.

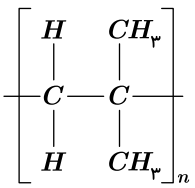
۱۸ در هریک از موارد زیر ساختار پلیمر یا مونومر خواسته‌شده را مشخص کنید.

الف) .... 

ب) .... 

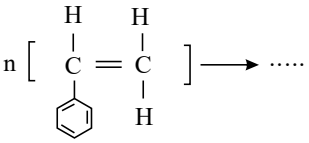
پ) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$

ت) $R_2C=CH_2$

ث) 

۱۹ ساختار پلیمر حاصل از واکنش پلیمری شدن ۳- کلرو ۲- هگزن به چه صورتی است؟

۲۰ واکنش زیر از چه نوعی است آن را کامل کنید.



۲۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف واکنش زیر را کامل کرده و نام و کاربرد پلیمر حاصل را بنویسید.

$$nCH_2=\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}\rightarrow \cdots\cdots$$

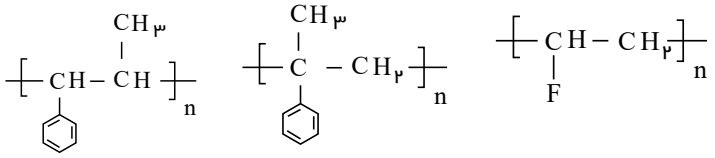
۲۲ در هر مورد گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.

الف یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است. (سلولز – نشاسته – کولار – پنبه)

ب طعم و بوی خوش سیب ناشی از این ماده است. (متیل بوتانوات – پنتیل اتانوات – اتیل هپتانوات)

پ پلیمر دوستدار محیط‌زیست است. (پلی‌استیرن – پلی لاکتیک اسید – پلی‌اتن – پلی وینیل استات)

۲۳ در هر مورد فرمول ساختاری مونومر را رسم کنید.



(C) (B) (A)

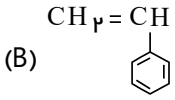
۲۴ چرا تفلون از پلیمرهای افزایشی محسوب می‌شود؟

۲۵ کدام ویژگی‌های تفلون باعث کاربرد وسیع آن گردیده است؟

۲۶ با توجه به ساختار وینیل استات، واکنش پلیمری شدن آن را نوشته و ساختار این پلیمر را رسم کنید.

۲۷ کدام‌یک از ترکیب‌های زیر در شرایط مناسب می‌توانند واکنش پلیمری شدن را انجام دهند؟ چرا؟ ساختار پلیمر حاصل را رسم کنید.

$$(A)CH_2=\underset{\underset{Cl}{|}}{CH}$$

(B) 

$$(C)CH_3-\underset{\underset{CN}{|}}{CH_2}$$

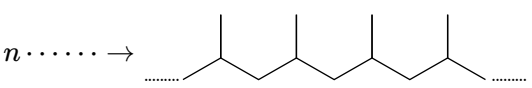
۲۸ واکنش پلیمری شدن را با ذکر مثال توضیح دهید.

۲۹ واکنش‌های زیر را کامل کنید.

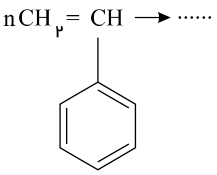
الف

$$n\,CH_2=\underset{\underset{CN}{|}}{CH}\rightarrow \cdots\cdots$$

ب



پ



ت

$$n \cdots\cdots \rightarrow \left(\begin{array}{cc} F & F \\ | & | \\ C & - C \\ | & | \\ F & F \end{array} \right)_n$$

۳۰ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف نام مونومر سازنده و کاربرد پلیمر پلی استیرن را بنویسید.

ب ساختار و نام پلیمر حاصل از مونومر کلرواتن را بنویسید.

پ نام و ساختار مونومر سازندهٔ تفلون را بنویسید.

۳۱ برای هریک از مواد زیر یک کاربرد بنویسید.

الف بنزوئیک اسید

ب تفلون

پ پلی‌پروپن

ت پلی سیانواتن

۳۲ جاهای خالی را پر کنید.

الف

الف) $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + HO-CH_3 \longrightarrow \cdots\cdots\cdots + \cdots\cdots\cdots$

ب

ب) $\cdots\cdots\cdots \longrightarrow \left[CH_2-\underset{\underset{CN}{|}}{CH} \right]_n$

پ

پ) $\left[CH_2-\underset{\underset{\bigcirc}{|}}{CH} \right]_n \longrightarrow \cdots\cdots\cdots$

۳۳ با توجه به معادلهٔ واکنش زیر به پرسش‌های خواسته‌شده پاسخ دهید.

$$CH_2=CH_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{FeCl_3(s)} CH_2ClCH_2CL(g) \qquad \Delta H = -۱۷۸ kJ\ mol^{-1}$$

دی کلرواتان ۲ − ۱،۰

الف ساختار لوویس فراورده را رسم کنید.

ب نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید.

پ حساب کنید از واکنش ۴۲ گرم گاز اتن با مقدار کافی از گاز کلر، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

۳۴ عبارت‌های زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

الف در اتن هر اتم کربن به ..... اتم دیگر متصل بوده و در پلی‌اتن هر اتم کربن به ..... اتم دیگر متصل است.

ب تفلون از پلیمری شدن ..... به دست می‌آید.

پ به پلی‌اتن بدون شاخه، پلی‌اتن ..... می‌گوییم و چگالی آن ..... از پلی‌اتن شاخه‌دار است.

۳۵ پاسخ دهید.

a) $CH_2=CH-Cl$ b) $CH_2=CH-C_6H_5$ c) CH_3-CH_2-CN

الف کدام‌یک از ترکیب‌های اشاره شده در شرایط مناسب می‌توانند واکنش پلیمری شدن را انجام دهند؟ چرا؟

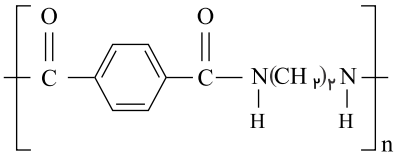
ب ساختار پلیمر حاصل از آن را رسم کنید.

۳۶ برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.

الف برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

۳۷ با در نظر گرفتن ساختار مولکول‌های زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(۱) $CH_2=CHBr$ (۲) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{H}{N}-CH_3$ (۳) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_3$

(۴) 

الف ساختار پلیمر حاصل از مولکول (۱) را بنویسید.

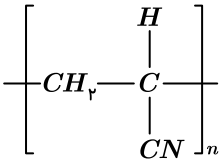
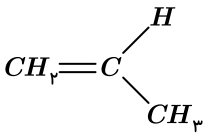
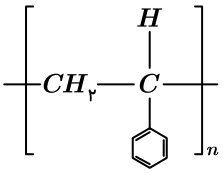
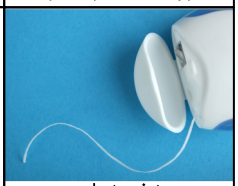
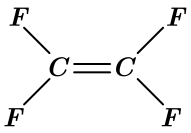
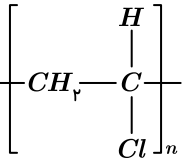
ب نقطه‌جوش ترکیب (۲) بیشتر است یا ترکیب (۳)؟ چرا؟

پ ساختار مونومرهای سازنده پلیمر (۴) را بنویسید.

۳۸ در ستون «ب» هر یک از کاربردهای پلیمرهای ستون «الف» وجود دارد. موارد درست را به هم متصل کنید.

(الف)	(ب)
۱) پلی‌تترافلوئورو اتن (تفلون)	a) کیسهٔ خون
۲) پلی‌پروپن	b) پتو
۳) پلی‌سیانو اتن	c) ظروف یک‌بار مصرف
۴) پلی‌وینیل کلرید	d) سرنگ
۵) پلی‌اتن	e) لوله‌های پلاستیکی
۶) پلی‌استیرن	f) نخ دندان

۳۹ در جدول زیر هر یک از جاهای خالی را پر کنید.

کاربرد پلیمر	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
پتو	 پلی‌سیانواتن	....
سرنگ	..... پلی‌پروپن	 پروپن
ظروف یک‌بار مصرف		.... استیرن
 نخ دندان	..... تفلون	 تترافلوئورواتن
کیسهٔ خون	 پلی‌وینیل کلرید	....

پلی‌اتن سبک و سنگین

۴۰ واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی‌اتن‌هایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می‌شود. تجربه نشان می‌دهد که جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد. در جدول زیر نتایج یک پژوهش تجربی در این مورد داده شده است.

شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شمارهٔ ۱)	شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شمارهٔ ۲)	جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)
۱	۱۲	۲۷۲۰۰۰
۱	۶	۲۹۲۰۰۰
۱	۳	۲۹۸۰۰۰
۱	۱	۲۸۴۰۰۰
۱	۰٫۶۳	۱۶۰۰۰۰
۱	۰٫۵۳	۴۰۰۰۰
۱	۰٫۵۰	۲۱۰۰۰
۱	۰٫۲۰	۳۱۰۰۰

الف) در چه نسبت مولی از این دو کاتالیزگر پلی‌اتن با بیشترین جرم مولی تولید می‌شود؟

ب) تغییر جرم مولی پلیمر را برحسب نسبت مولی کاتالیزگر شمارهٔ ۱ به ۲ رسم کنید.

پ) در نسبت مولی ۸ به ۱ از این کاتالیزگرها جرم مولی را پیش‌بینی کنید.

ت) تحلیل خود از داده‌های جدول و نمودار رسم‌شده را بیان کنید.

۴۱ ویژگی‌های پلی‌اتن‌های سنگین را بیان کنید.

۴۲ ویژگی‌های کلی پلی‌اتن‌های سبک را بنویسید.

۴۳ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نیروی بین‌مولکولی در پلی‌اتن چیست؟

ب) چرا استحکام پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک بیشتر است؟

۴۴ درستی یا نادرستی عبارت زیر را تعیین کنید و شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید.

الف پلی‌اتن سنگین دارای شفافیت بیشتری از پلی‌اتن سبک است.

ب از آبکافت یک استر، یک اسید آلی و یک الکل تولید می‌شود.

۴۵ داده‌های تجربی نشان می‌دهد که چگالی پلی‌اتن‌های نشان داده‌شده در شکل ۸ برابر با ۰٫۹۷ و ۰٫۹۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

الف کدام چگالی به کدام پلی‌اتن تعلق دارد؟ چرا؟

ب کدام پلی‌اتن سبک و کدام سنگین است؟

پ نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن چیست؟

ت چرا استحکام پلی‌اتن سنگین از سبک بیشتر است؟

۴۶ با در نظر گرفتن ساختارهای زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(۱) (۲)

الف کدام ساختار پلی‌اتن شفاف است؟

ب کدام ساختار استحکام بیشتری دارد؟

پ کدام‌یک انعطاف‌پذیرتر است؟

ت نیروی بین‌مولکولی غالب در پلی‌اتن چیست؟

۴۷ سازوکار تولید پلی‌اتن از اتن را توضیح دهید.

مسائل پلیمری شدن

۴۸ اگر در ساختار یک نوع پلی‌اتن ۴۰۰۰ واحد تکرارشونده وجود داشته باشد، نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به کربن در یک مولکول آن و جرم مولی میانگین این پلیمر برحسب گرم چقدر است؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

۴۹ اگر در ساختار یک مولکول پلی‌پروپن، ۶۰۰۰ اتم کربن وجود داشته باشد، تعداد واحدهای تکرارشوندهٔ این پلیمر چقدر است؟

۵۰ برای تولید هر مولکول از نوعی پلیمر باید ۳۲۰۰ پیوند دوگانه کربن – کربن به پیوند یگانه تبدیل شود. اگر جرم یک مول از این پلیمر برابر ۱۳۴٫۴ کیلوگرم باشد، از پلیمر تولیدشده برای تهیهٔ چه موردی می‌توان از آن استفاده نمود؟
$(C = ۱۲ , H = ۱ , F = ۱۹ , N = ۱۴ , Cl = ۳۵٫۵ : g \cdot mol^{-۱})$

۵۱ اگر در واکنش تهیهٔ پلی‌سیانواتن تعداد واحدهای تکرارشونده برابر ۶۰۰۰ باشد. فرآوردهٔ حاصل حداقل دارای چند پیوند اشتراکی خواهد بود؟

۵۲ اگر در ساختار یک مولکول پلی‌اتن، $۱۰^{۴}$ واحد تکرارشونده وجود داشته باشد جرم مولی این مولکول پلی‌اتن را محاسبه کنید. $(C = ۱۲ \text{ و } H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

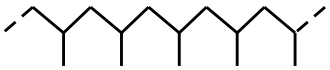
۵۳ ساختار پلیمر حاصل از بسپارش مولکول‌های ۲− برومو ۲− پنتن به چه صورتی است و چند درصد از جرم این پلیمر را کربن تشکیل می‌دهد؟
$(C = ۱۲ , H = ۱ , Br = ۸۰ : g \cdot mol^{-۱})$

۵۴ به طور جداگانه شماری از مونومرهای وینیل کلرید، استایرن، پروپن و تترافلوئور و اتن را در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌دهیم. اگر جرم کربن در پلیمرهای تولیدشده با هم برابر باشند تعداد واحد تکرارشونده در کدام پلیمر کمتر است؟
$(C = ۱۲ , H = ۱ , Cl = ۳۵٫۵ , F = ۱۹ g \cdot mol^{-۱})$

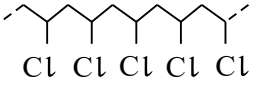
۵۵ اگر در ساختار مونومرهای سازندهٔ یک نمونهٔ پلی سیانواتن در مجموع ۷٫۵ گرم اتم هیدروژن وجود داشته باشد جرم این نمونه پلیمر چند گرم است؟ $(H = ۱ , C = ۱۲ , N = ۱۴ : g \cdot mol^{-۱})$

۵۶ برای هریک از موارد زیر ساختار پلیمر یا مونومر خواسته‌شده را تعیین کنید.

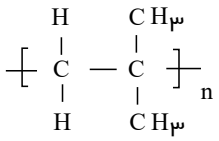
الف)



ب)



پ)



ت) $CH_۳ - CH_۲ - CH = CH_۲$

۵۷ اگر در ساختار یک مولکول پلی‌اتن، $۱۰^{۴}$ واحد تکرارشونده وجود داشته باشد، به سوالات زیر پاسخ دهید:

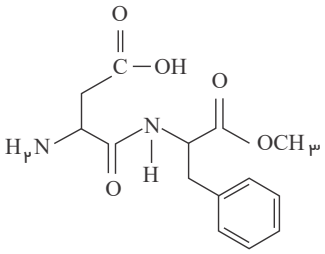
الف) در ساختار این مولکول، چند پیوند «$C - C$» وجود دارد؟

ب) در ساختار این مولکول، چند اتم H وجود دارد؟

پ) جرم مولی این مولکول پلی‌اتن را حساب کنید. $(C = ۱۲ , H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

پلی استرها و روش تهیهٔ آنها | الکل ها و اسیدها

۵۸ با توجه به فرمول ساختاری «آسپارتام» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



آ) دور گروه‌های عاملی را خط بکشید و نام آنها را بنویسید.

ب) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

پ) این مولکول دارای چند جفت‌الکترون ناپیوندی است؟

۵۹ جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ترکیب	نام ترکیب	نیروهای بین مولکولی	قطبیت	جرم مولی $(g \cdot mol^{-1})$	انحلال‌پذیری در آب
C_4H_{10}	.....	.....	.....	۵۸	نامحلول
	متانوییک اسید	.....	.....	۴۶	.....
$CH_3CH_2\underset{OH}{\underset{\vert}{C}}H_2$	.....	.....	.....	۶۰	محلول
.....	۲− بوتن	.....	.....	۵۶	.....

آ) کدام ترکیب آلکان است؟ چرا؟

ب) واکنش ترکیب «۲− بوتن» را با H_2 بنویسید.

پ) متانوییک‌اسید چند جفت الکترون پیوندی و چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟

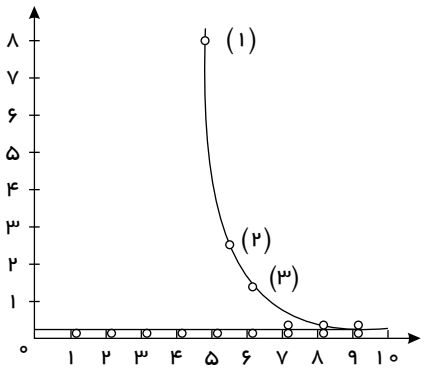
۶۰ جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ترکیب	ساختار گروه عاملی	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام ترکیب
$\underset{OH}{\underset{\vert}{C}}H_2-\underset{OH}{\underset{\vert}{C}}H-\underset{OH}{\underset{\vert}{C}}H_2$	.....	.....	.....	۱ و ۲ و ۳ − پروپان تری اُل
.....	.....	.....	.....	بنزوییک اسید
.....	.....	.....	.....	استیک اسید

آ) کدام ترکیب جدول، انحلال‌پذیری کمتری در آب دارد؟ چرا؟

ب) کدام ترکیب سیرنشده است؟ چرا؟

۶۱ نمودار روبه‌رو انحلال‌پذیری الکل‌ها و آلکان‌ها را در آب نشان می‌دهد.



الف چرا نمودار انحلال‌پذیری آلکان‌ها تغییری نمی‌کند؟

ب با افزایش تعداد کربن در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آنها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

پ نیروی بین‌مولکولی در الکل شمارهٔ (۱) و شمارهٔ (۳) را تعیین کنید.

۶۲ درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با ذکر دلیل بنویسید.

الف پشم گوسفند و پنبه جزو دستهٔ پلی‌آمیدها محسوب می‌شود.

ب پروپانول نسبت به اکتانول بهتر در آب حل می‌شود.

پ پلی‌لاکتیک‌اسید جزو پلیمرهای سبز است.

۶۳ با توجه به دو ساختار داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$CH_3 - CH_2 - OH$

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$

الف) پیش‌بینی کنید چه نوع نیروهای بین‌مولکولی در این دو الکل وجود دارد؟

ب) مولکول الکل‌ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارند. با توجه به اینکه گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها حدود صفر است، این دو بخش را در هر دو مولکول بالا مشخص کنید.

پ) پیش‌بینی کنید در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری کدام الکل در آب بیشتر است؟

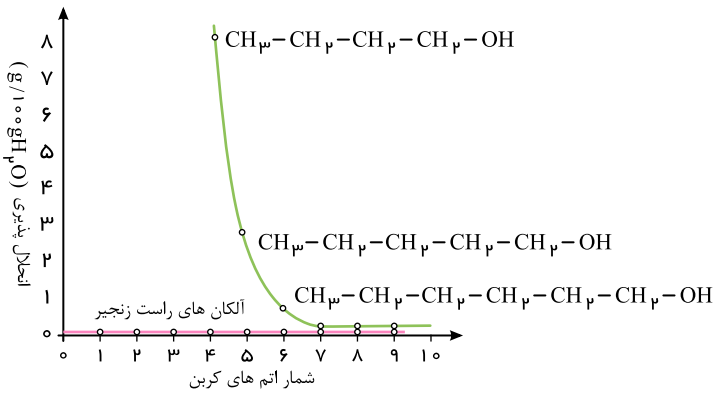
ت) درستی پیش‌بینی خود را با توجه به داده‌های جدول زیر بررسی کنید.

فرمول الکل	انحلال‌پذیری $(\frac{g}{100g_{H_2O}})$
CH_3CH_2OH	به هر نسبتی حل می‌شود
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	۰/۰۴۶

ث) دربارهٔ درستی جملهٔ زیر گفت‌وگو کنید.

«با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.»

ج) نمودار زیر انحلال‌پذیری الکل‌ها را در مقایسه با هیدروکربن‌ها در آب نشان می‌دهد. روند تغییر آنها را توضیح دهید.



۶۴ در شرایط یکسان انحلال‌پذیری کدام کربوکسیلیک‌اسید در آب بیشتر است؟ چرا؟

۱) $CH_3 - COOH$

۲) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$

۶۵ جدول زیر، انحلال‌پذیری برخی از الکل‌های راست‌زنجیر را در آب نشان می‌دهد. جاهای خالی a و b و c و d را در جدول کامل کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

نام الکل	فرمول ساختاری الکل	انحلال پذیری $\left(\frac{\text{گرم حل شونده}}{۱۰۰\ g_{H_۲O}}\right)$
(a)	$CH_۳OH$	به هر نسبتی در آب حل می شود
اتانول	$CH_۳CH_۲OH$	به هر نسبتی در آب حل می شود
(b)	$CH_۳(CH_۲)_۳OH$	۸٫۲۱
۱ – پنتانول	(d)	۲٫۷۰
(c)	$CH_۳(CH_۲)_۵ - OH$	۰٫۵۹

آ) بخش‌های قطبی و ناقطبی را برای اتانول مشخص کنید.

ب) انحلال‌پذیری الکل‌ها با افزایش تعداد کربن چه تغییری می‌کند؟

پ) کدام الکل جزو مواد کم‌محلول در آب است؟ چرا؟

۶۶

با توجه به ترکیب‌های داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

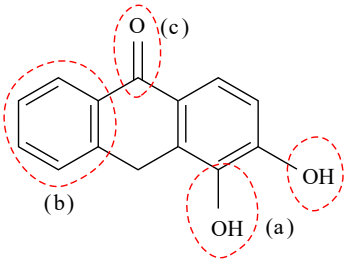
$$B: CH_۳ - CH_۲ - CH_۲ - CH_۲ - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH_۲}} - CH_۲ \qquad A: CH_۳ - CH_۲ - OH$$

آ) بخش قطبی و ناقطبی هر مولکول را تعیین کنید.

ب) انحلال‌پذیری آنها را در آب با هم مقایسه کنید و توضیح دهید.

۶۷ آ) چرا هرچه بر طول زنجیر هیدروکربنی کربوکسیلیک‌اسیدهای راست‌زنجیر افزوده می‌شود. انحلال‌پذیری آنها در آب کاهش می‌یابد؟

ب) آلیزارین یک نوع رنگ است. بخش‌های قطبی و ناقطبی را در این مولکول مشخص کنید.



۶۸ به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

آ) تفاوت تعداد اتم هیدروژن موجود در متانول و فورمیک‌اسید، را بنویسید.

ب) چه اسیدی باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی مورچه‌های سرخ می شود؟

پ) با افزایش شمار کربن الکل‌های یک‌عاملی، ویژگی آب‌گریزی آنها چه تغییری می‌کند؟

ت) ساختار استیک‌اسید را بنویسید.

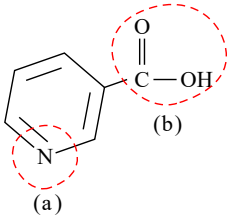
۶۹ با توجه به ساختار ویتامین ($B_۳$) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) بخش‌های a و b در این مولکول قطبی هستند یا ناقطبی؟

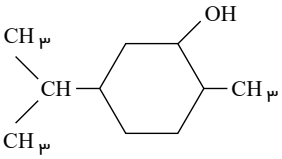
ب) نام گروه عاملی بخش (b) را بنویسید.

پ) این ویتامین در آب حل می‌شود یا چربی؟ چرا؟

ت) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.



۷۰ با توجه به ساختارهای داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



«منتول»

$$CH_3 - \underset{OH}{\underset{|}{CH}} - \overset{O}{\overset{||}{C}} - OH$$

«لاکتیک‌اسید»

آ) بخش‌های قطبی لاکتیک‌اسید و بخش ناقطبی منتول را مشخص کنید.

ب) کدام ترکیب بیشتر در چربی حل می‌شود؟ چرا؟

۷۱ با توجه به ترکیب‌های داده‌شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ) هر ترکیب جزو کدام دسته از ترکیب‌های آلی است؟

$a)\ CH_3CH_2COOH$

$b)\ CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

ب) نام آیوپاک هر ترکیب را بنویسید.

پ) نیروی بین‌مولکولی هر ترکیب را با ذکر دلیل بنویسید.

ت) کدام ترکیب در آب حل می‌شود؟ چرا؟

پاسخ:

۷۲ با توجه به فرمول مولکولی دو الکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۱) CH_3CH_2OH ۲) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$

الف بخش قطبی و بخش ناقطبی را در دو الکل مشخص کنید.

ب انحلال‌پذیری این دو الکل با عبارت‌های زیر بیان شده است. مشخص کنید هر عبارت مربوط به کدام الکل است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.

$a)$ به مقدار بسیار کم در آب حل می‌شود.

$b)$ به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

پ نام نیروی بین مولکولی غالب در این دو الکل را مشخص کنید.

۷۳ با توجه به فرمول مولکولی دو الکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

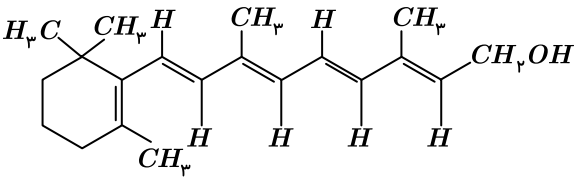
الف بخش قطبی و ناقطبی را در هر ترکیب با کشیدن دایره‌ای به دور آنها مشخص کنید.

۱) $CH_3 - CH_2OH$

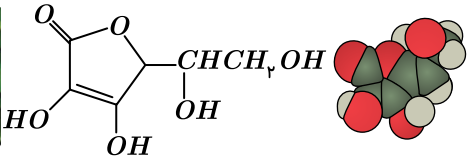
۲) $CH_3 - (CH_2)_5 - CH_2OH$

ب کدام ترکیب در آب کمتر حل می‌شود؟ چرا؟

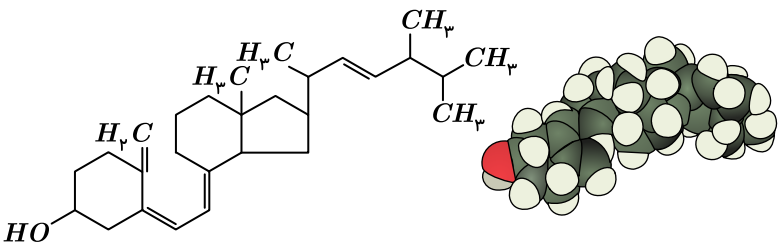
۷۴ با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.



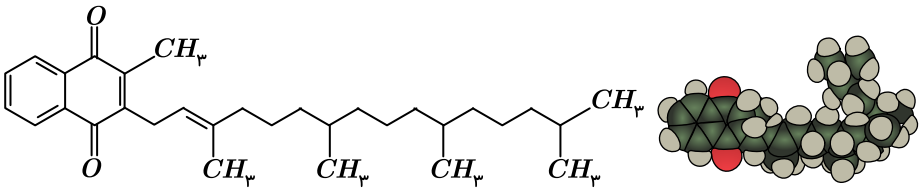
الف) ویتامین آ (A)



ب) ویتامین ث (C)



پ) ویتامین دی (D)



ت) ویتامین کا (K)

الف کدام ویتامین‌های زیر در آب و کدام‌ها در چربی حل می‌شود؟ چرا؟

الف) ویتامین آ (A)

ب) ویتامین ث (C)

پ) ویتامین دی (D)

ت) ویتامین کا (K)

ب مصرف بیش از اندازهٔ کدام دسته از ویتامین‌ها برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند؟ چرا؟

پ گروه‌های عاملی موجود در هر یک از ترکیب‌های بالا را مشخص کنید.

ت عبارت زیر را با خط زدن واژهٔ نادرست در هر مورد کامل کنید.

در ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش $\frac{\text{ناقطبی}}{\text{قطبی}}$ بزرگ‌تر می‌شود، قطبیت مولکول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد و انحلال‌پذیری آن در آب $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ می‌شود.

۷۵ کلمهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف در مولکول‌های آلی، بخش‌هایی از مولکول که پیوندهای «کربن-کربن» دارند، بخش (قطبی/ ناقطبی) مولکول را تشکیل می‌دهند.

ب با افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل‌ها بخش (قطبی- ناقطبی) مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول (افزایش/ کاهش) می‌یابد. این روند سبب می‌شود که الکل‌های (بزرگ‌تر/ کوچک‌تر) در (آب/ چربی) حل نشوند، بلکه در (آب / چربی) حل شوند. از این رو خصلت (آب‌دوستی/ چربی‌دوستی) الکل‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد.

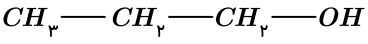
پ در ویتامین ث بخش‌های (قطبی/ ناقطبی) بر بخش (قطبی/ ناقطبی) غلبه می‌کند و مولکول در کل (قطبی/ ناقطبی) محسوب می‌شود؛ بنابراین ویتامین ث در (آب/ چربی) حل می‌شود.

ت اسیدهای آلی دسته‌ای از ترکیب‌ها هستند که گروه (هیدروکسیل/ کربوکسیل) دارند.

ث استیک‌اسید یک اسید (یک/ دو) کربنه است که در (سرکه/ لیمو) وجود دارد.

ج بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطرها و بو و طعم میوه‌ها به دلیل وجود مولکول‌های (اسید/ استر) در آنها است.

۷۶ با توجه به ساختارهای ۱–پروپانول و ۱–هگزانول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۱- پروپانول

۱- هگزانول

الف قسمت‌های قطبی و ناقطبی را در ترکیب‌های بالا مشخص کنید.

ب با توجه به قسمت «الف» نیروی بین مولکولی غالب در این دو الکل از چه نوعی است؟

پ پیش‌بینی کنید انحلال‌پذیری این دو الکل در آب با هم چه تفاوتی دارد؟

۷۷ در رابطه با نیروی بین‌مولکولی و انحلال الکل‌ها، به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف در الکل‌ها چند نوع نیروی بین‌مولکولی وجود دارد؟ نام ببرید.

ب هر کدام از این نیروها در کدام قسمت یک الکل به وجود می‌آید؟

پ تقسیم‌بندی این نیروها را با توجه به تعداد اتم‌های زنجیر هیدروکربنی الکل‌ها توضیح دهید.

ت کدام الکل‌ها در آب حل می‌شوند و کدام الکل‌ها در چربی؟

۷۸ در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری کدام کربوکسیلیک‌اسید در آب بیشتر است؟ چرا؟

۱) CH_3-COOH ۲) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

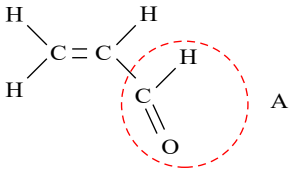
۷۹ در شرایط یکسان انحلال‌پذیری کدام یک از اسیدهای زیر در آب بیشتر است؟ چرا؟

CH_3-COOH

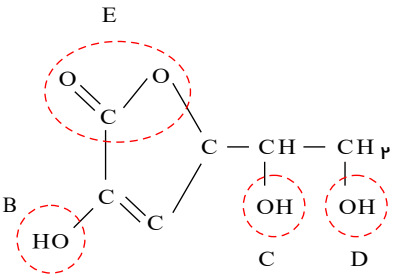
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

استرها و واکنش استری شدن

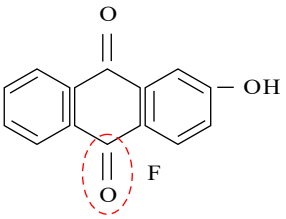
۸۰ هرکدام از مواد A تا F چه گروه عاملی را مشخص کنید.



A



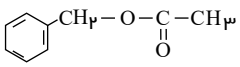
B C D E



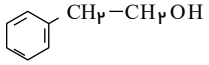
F

۸۱ در هرکدام از موارد زیر چه نوع گروه عاملی حضور دارد؟

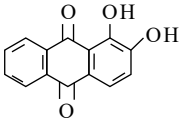
(a)



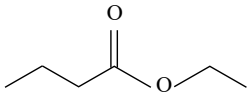
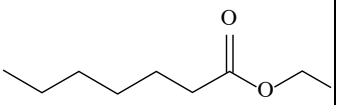
(b)



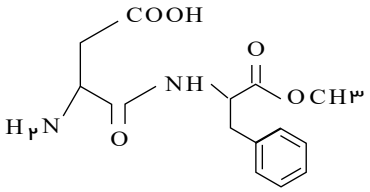
(c)



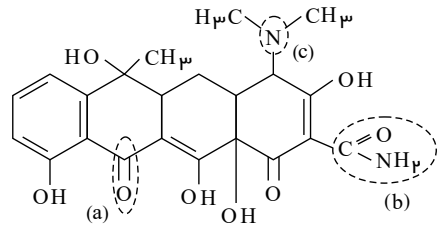
۸۲ جدول زیر را کامل کنید.

نام و ساختار اسید سازنده	نام و ساختار الکل سازنده	نام و ساختار استر موجود در میوه	نام میوه
.....	.....		آناناس
$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	CH_3OH متانول	.....	سیب
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ «هپتانوییک‌اسید»	.....	 «اتیل هپتانوات»	انگور
$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2-OH$	.....	موز

۸۳ گروه‌های عاملی موجود در آسپارتام را مشخص کنید.



۸۴ ساختار تتراسیکلین داده شده است، به موارد زیر پاسخ دهید:



۱) چه تعداد اتم کربن دارد؟

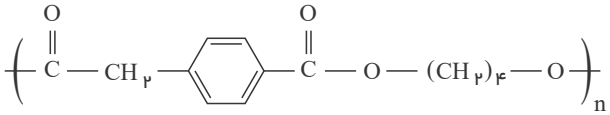
۲) چه تعداد گروه هیدروکسیل (الکلی) دارد؟

۳) چه تعداد پیوند $C=C$ دارد؟

۴) نام گروه‌های عاملی مشخص‌شده روی شکل را بنویسید.

۸۵ استری به فرمول $C_4H_8O_2$ بر اثر آبکافت، دارای الکل سازندهٔ متانول است، اسید سازندهٔ آن را مشخص کنید.

۸۶ ساختار پلی‌استری به‌صورت زیر است، اسید و الکل سازندهٔ آن را بنویسید.



۸۷ الف) واکنش‌های زیر را کامل کنید.

ب) نام همهٔ مواد آلی را بنویسید.

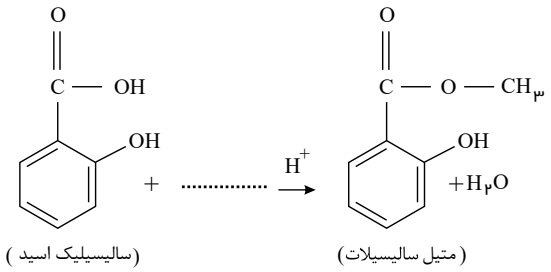
$$a)\quad CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH+CH_3CH_2OH\xrightarrow{H^+}\cdots\cdots+\cdots\cdots$$

$$b)\quad \cdots\cdots+CH_3OH\xrightarrow{H^+}\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOCH}_3)-1,2+H_2O$$

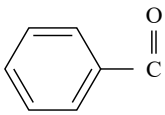
۸۸ واکنش‌های زیر را کامل کنید.

۱) $\cdots\cdots + CH_3OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - CH_2 - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - CH_3 + H_2O$

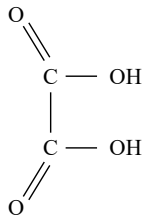
۲)



(سالیسیلیک اسید) (متیل سالیسیلات)

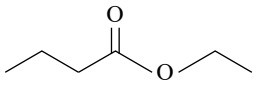
۳) $\cdots\cdots\cdots + CH_3CH_2OH \xrightarrow{H^+}$  $+ H_2O$

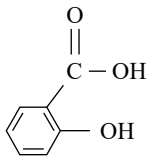
۴)



$+2CH_3OH \xrightarrow{H^+} \cdots\cdots\cdots + 2H_2O$

۸۹ با توجه به واکنش‌های داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

a.  $+H_2O \rightarrow \cdots + \cdots$

b.  $+CH_3OH \rightarrow \cdots + H_2O$

متانول

الف واکنش‌ها را کامل کنید.

ب نام واکنش‌دهندهٔ واکنش‌های a و b را بنویسید.

پ آیا واکنش‌ها برگشت‌پذیر هستند؟

۹۰ برای استری با فرمول $C_2H_4O_2$:

الف) ساختار آن را رسم کنید.

ب) ساختار اسید و الکل سازندهٔ آن را رسم کنید.

پ) نیروی بین‌مولکولی را مشخص کنید.

ت) جرم مولی را حساب کنید. $(H = ۱,\ C = ۱۲,\ O = ۱۶ \quad : g \cdot mol^{-1})$

ث) نقطهٔ جوش آن را با بیان دلیل با اتانوئیک اسید مقایسه کنید.

۹۱ با توجه به واکنش زیر، به موارد زیر پاسخ دهید.

$$R - COOH + R'OH \rightarrow R - COO - R' + H_2O$$

آ) آیا واکنش برگشت‌پذیر است؟ چرا؟

ب) کاتالیزگر واکنش را بنویسید.

۹۲ جرم مولی استر راست‌زنجیری سیرشده، ۱۴۴ گرم بر مول است و تعداد کربن اسید سازندهٔ آن سه برابر تعداد اتم کربن الکل سازنده است.

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

آ) مجموع جرم مولی الکل و اسید سازنده چند گرم است؟

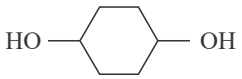
ب) فرمول ساختاری و نام اسید و الکل سازنده را بنویسید.

پ) چند درصد این استر از هیدروژن تشکیل شده است؟

۹۳

ساختار پلی‌استر حاصل از ترکیب‌های زیر را بنویسید.

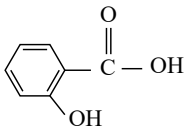
$a)$ $\underset{OH}{\overset{|}{C}}H_۲ - CH_۲ - \underset{OH}{\overset{|}{C}}H_۲$ ، $HO - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - CH_۲ - CH_۲ - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

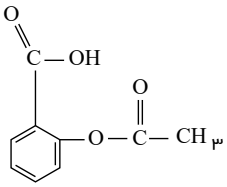
b)  ، $HO - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - (CH_۲)_۴ - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - -OH$

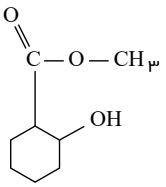
۹۴ با توجه به ترکیب‌های داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

$a)\ CH_۳OH$

$b)\ CH_۳ - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

c) 

d) 

e) 

آ) گروه‌های عاملی را در ترکیب a و b و d بنویسید.

ب) نام ترکیب‌های a و b را بنویسید.

پ) فرمول مولکولی ترکیب (c) را بنویسید.

ت) از واکنش کدام دو ترکیب، ترکیب (d) حاصل می‌شود؟ واکنش را بنویسید.

ث) از واکنش کدام دو ترکیب، ترکیب (e) حاصل می‌شود؟ واکنش را بنویسید.

ج) نام و ساختار استری که از واکنش ترکیب a و b به دست می‌آید را بنویسید.

۹۵ جمله‌های زیر را با استفاده از واژهٔ مناسب کامل کنید.

آ) از واکنش اسید آلی با (الکل‌ها، کتون‌ها)، (استرها، آمیدها) و $(H_۲O$ و $CO_۲)$ تولید می‌شود.

ب) اتیل‌بوتانوات دارای فرمول مولکولی $(C_۶H_{۱۲}O_۲$ و $C_۴H_۸O_۲)$ است.

پ) نیروی جاذبهٔ میان مولکول‌های استر (پیوند هیدروژنی، نیروی واندروالس) است.

ت) نخ‌های خیاطی از جنس (پلی‌استر، پلی‌آمید) هستند.

۹۶ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ) نسبت تعداد پیوند کووالانسی در استیک‌اسید به تعداد پیوند $(C - H)$ در متانول را بنویسید.

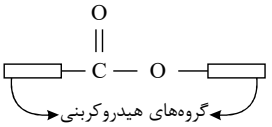
ب) فرمول ساختاری «اتیل‌بوتانوات» را بنویسید.

پ) کدام ویتامین محلول در چربی است؟ چرا؟ ویتامین K – ویتامین C

۹۷ جاهای خالی را با کلمات یا اعداد مناسب پر کنید.

آ) از پلی‌استرها می‌توان ..... ، ..... و پارچه‌های پلی‌استری تولید کرد.

ب) نسبت تعداد کربن به مجموع تعداد هیدروژن و اکسیژن‌های یک مولکول اتیل‌بوتانوات برابر ..... است.

پ) ساختار 

نشان‌دهندهٔ گروه عاملی ..... است.

ت) گروه عاملی استری از واکنش یک ..... با یک ..... به وجود می‌آید.

۹۸ از میان کلمات داخل پرانتز، کلمهٔ درست را انتخاب کنید.

الف) شیمی‌دان‌ها با بررسی رفتار انواع مواد (آلی - معدنی) موفق به تهیهٔ پلیمرهایی شدند که در ساختار آنها اتم‌های اکسیژن و نیتروژن وجود داشت.

ب) در ساختار پلی‌استرها علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم (اکسیژن – نیتروژن) نیز وجود دارد.

پ) بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود نوعی (الکل - استر) در آن است.

ت) گروه هیدروکربنی در یک سوی گروه عاملی استری، به اتم (کربن - اکسیژن) و در سوی دیگر به اتم اکسیژن این گروه متصل است.

ث) بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود (بوتیل اتانوات – اتیل بوتانوات) در آن است.

۹۹ جمله‌های زیر را با انتخاب واژهٔ مناسب کامل کنید.

الف از واکنش اسید آلی با (الکل‌ها، کتون‌ها) فراورده‌های (استرها، آمیدها) و (CO_2, H_2O) تولید می‌شود.

ب اتیل بوتانوات دارای فرمول مولکولی ($C_6H_{12}O_2, C_4H_8O_2$) است.

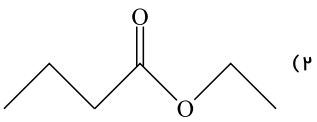
پ نیروی جاذبهٔ میان مولکول‌های استرها (پیوند هیدروژنی، نیروی واندروالس) است.

ت نخ‌های خیاطی از جنس (پلی‌استر، پلی‌آمید) هستند.

۱۰۰ گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.

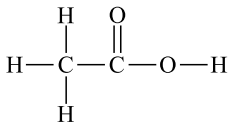
الف گروه‌های عاملی موجود در ۱ و ۲ به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱)

۲) 

۱) کتون - آلدهید ۲) کربوکسیلیک اسید - استر ۳) آمین - اتر ۴) آمید - هیدروکسیل

۱۰۱ با توجه به ساختار روبه‌رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

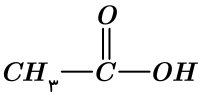


الف این ماده در ساختار خود کدام گروه عاملی را دارد؟

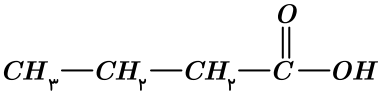
ب این ترکیب می‌تواند در واکنش تهیه اسانس بوی آناناس شرکت کند یا خیر؟ چرا؟

۱۰۲ ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

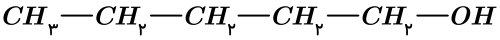
الف



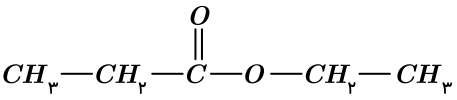
ب



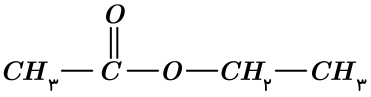
پ



ت



ث



۱۰۳ کلمهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف از واکنش الکل با اسید در مجاورت $(NaOH/H_2SO_4)$ استر تولید می‌شود.

ب پلی‌استرها از واکنش یک اسید (یک/ دو) عاملی با یک (الکل/ آمین) دوعاملی به دست می‌آیند.

پ وجود اتم (اکسیژن/ نیتروژن) خواص شیمیایی و فیزیکی منحصربه‌فردی به آمین‌ها داده است.

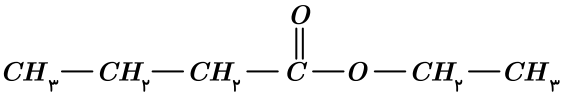
ت بوی ماهی ناشی از (آمین/ آمید)های موجود در آن است.

ث پلی‌آمیدها از واکنش یک (اسید/ الکل) دو عاملی با یک آمین (یک/ دو) عاملی تهیه می‌شود.

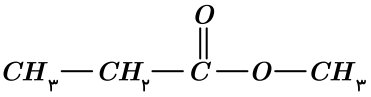
ج فرآوردهٔ جانبی واکنش اسید با آمین، با فرآوردهٔ جانبی واکنش اسید با الکل (متفاوت/ یکسان) است.

۱۰۴ استرهای زیر را نام‌گذاری کرده و اسید و الکل سازندهٔ آنها را بنویسید.

الف



ب

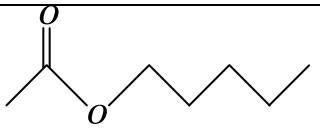
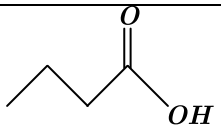
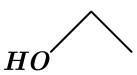
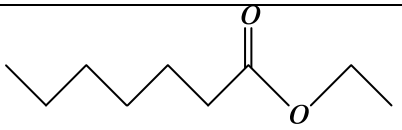


۱۰۵ با توجه به ساختار کلی استرها $(R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-R')$ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف فرمول و نام ساده‌ترین استر را بنویسید. این استر از واکنش چه ماده‌هایی حاصل می‌شود؟

ب اگر به جای گروه‌های R و R' به ترتیب زنجیر هیدروکربنی ۴ کربنه و ۲ کربنه قرار گیرد، نام استر حاصل را بنویسید.

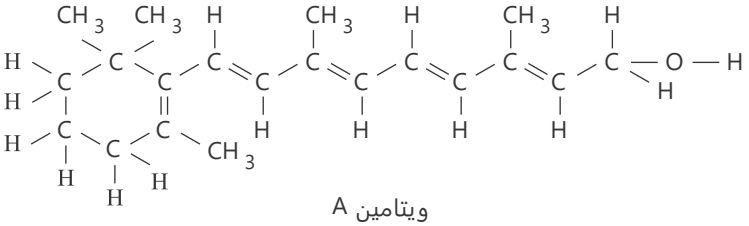
۱۰۶ با رسم ساختار الکل و اسید سازنده برای هر استر، جدول زیر را کامل کنید.

نام میوه	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
موز			
سیب	CH_3OH		
انگور			

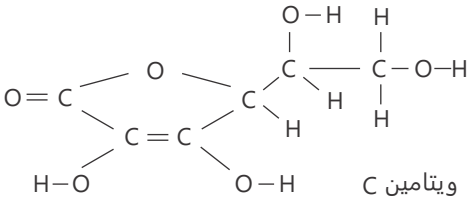
۱۰۷ واکنش تولید متیل پروپانوات را از الکل و اسید سازنده آن بنویسید.

ویتامین‌ها و سؤالات گروه‌های عاملی

۱۰۸ در شکل زیر ساختار ویتامین A (رتینول) و ویتامین C (آسکوربیک‌اسید) نشان داده شده است.



ویتامین A



ویتامین C

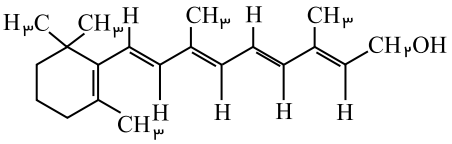
الف قسمت‌های قطبی هر مولکول را مشخص کنید.

ب کدام‌یک از این ویتامین‌ها در آب و کدام‌یک در چربی انحلال‌پذیر است؟ چرا؟

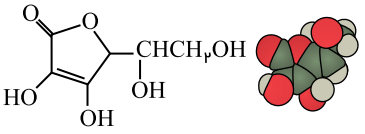
پ مصرف بیش از اندازهٔ کدام ویتامین برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند؟ چرا؟

ت این ویتامین‌ها در چه موادی وجود دارند؟

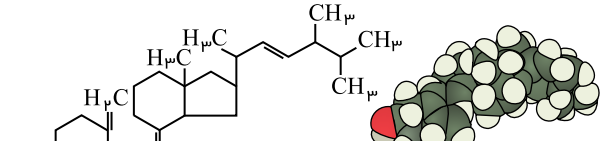
۱۰۹ کدام ویتامین‌های زیر در آب و کدام‌ها در چربی حل می‌شود؟ چرا؟



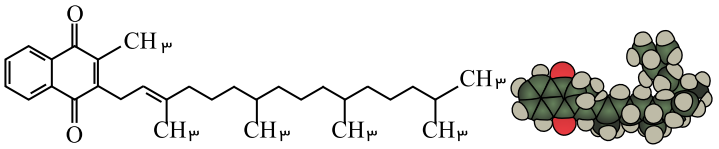
الف) ویتامین آ



ب) ویتامین ث

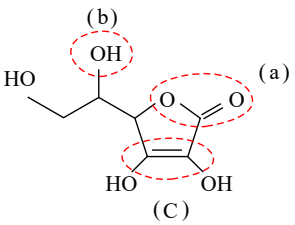


پ) ویتامین دی



ت) ویتامین کا

۱۱۰ با توجه به فرمول ساختاری ویتامین «ث» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



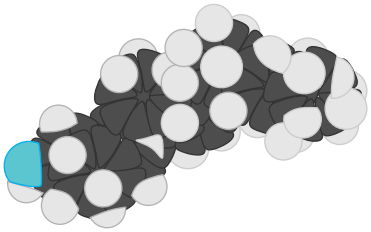
$(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱})$

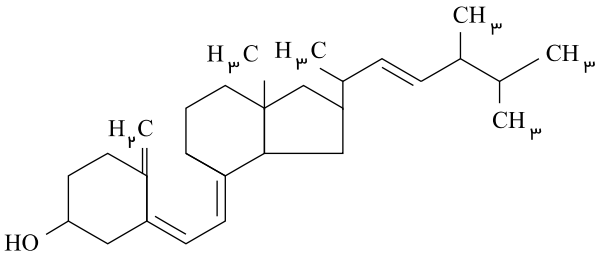
آ) نام گروه‌های عاملی a و b و c را بنویسید.

ب) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

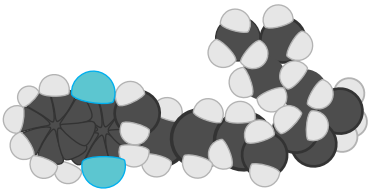
پ) چند درصد ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟

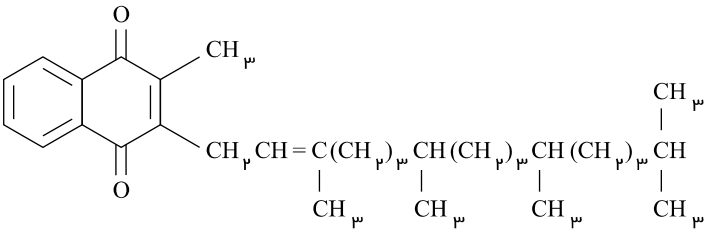
۱۱۱ با توجه به ساختار ویتامین‌های D و K به پرسش‌ها پاسخ دهید.





ویتامین D





ویتامین K

الف این ویتامین‌ها درشت‌مولکول هستند یا پلیمر؟ چرا؟

ب ویتامین D با چند مول H_2 واکنش می‌دهد تا ترکیب سیرشده حاصل شود؟ چرا؟

پ نام گروه‌های عاملی را در ویتامین K و D را بنویسید.

ت بخش‌های قطبی را در ویتامین K تعیین کنید.

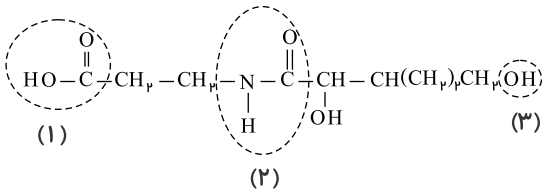
ث آیا این ویتامین‌ها در آب حل می‌شوند؟ چرا؟

ج این ویتامین‌ها در چه موادی وجود دارند؟

۱۱۲ دور واژه‌های درست خط بکشید.

الف در بوتانول نیروی (وان‌درووالسی - هیدروژنی) غالب و ویتامین ث در آب (محلول - نامحلول) است.

۱۱۳ با توجه به ساختار زیر که مربوط به ویتامین B_5 است به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف نام گروه‌های عاملی مشخص‌شده را بنویسید.

ب این ویتامین در آب محلول است یا در چربی؟ چرا؟

پلی‌استرها و مسائل آنها

۱۱۴ ۱- در کدام شرایط زیر لباس‌های نخی زودتر پوسیده می‌شوند؟ چرا؟

الف) محیط سرد و خشک ب) محیط گرم و مرطوب

۲- چرا استفادهٔ بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سبب پوسیده شدن سریع‌تر آنها می‌شود؟

۳- اگر لباس‌ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی بد و نافذی پیدا می‌کنند. توضیح دهید چه رخ می‌دهد؟

۴- برای شستن تمیزتر لباس‌ها از شوینده‌ها و سفیدکننده‌ها استفاده می‌کنند. اگر سفیدکننده‌ها را به‌طور مستقیم روی لباس بریزند، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می‌رود. اما اگر سفیدکننده را در آب بریزید سپس لباس را درون محلول فرو ببرید، تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی‌شود. چرا؟

۵- لباس‌های پلی‌استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می‌شوند. این پوسیده شدن به معنی شکستن پیوندهای استری و سست شدن تاروپود لباس است. جدول صفحهٔ بعد داده‌های مربوط به واکنش تجزیهٔ یک نوع استر را در حضور اسید نشان می‌دهد.

با توجه به آن به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید:

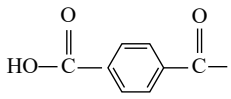
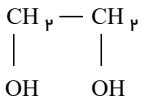
مطابق جدول زیر که داده‌های مربوط به واکنش تجزیهٔ یک نوع استر را در حضور اسید نشان می‌دهد، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

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

الف) نمودار تغییر غلظت استر برحسب زمان را رسم کنید.

ب) سرعت متوسط تجزیهٔ استر در بازهٔ زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

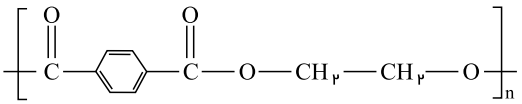
پ) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟ صفر تا ۲۰ ثانیه، ۶۰ تا ۹۰ ثانیه

۱۱۵ از واکنش ۱ و ۴ بنزن‌دی‌کربوکسیلیک‌اسید() و اتیلن گلیکول  در شرایط خاص می‌توان پلی‌استر «داکرون» تهیه کرد.

آ) واکنش مرحلهٔ اول بین اسید و الکل را بنویسید.

ب) ساختار پلی‌استر را رسم کنید.

۱۱۶ با توجه به پلیمر داده‌شده به سؤالات زیر پاسخ دهید؟



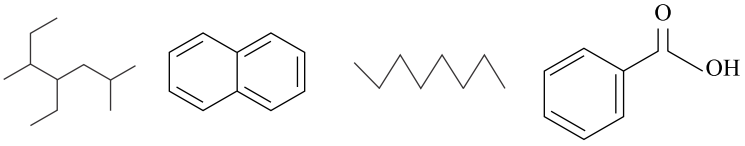
الف این پلیمر، پلی‌استر است یا پلی‌آمید؟

ب ساختار مونومرهای سازنده آن را در واکنش با آب رسم کنید.

۱۱۷ از بین دو واژهٔ داده‌شده، مورد مناسب را انتخاب کنید.

الف در تولید پلی‌استر نیازمند وجود الکل (تک‌عاملی - دوعاملی) هستیم.

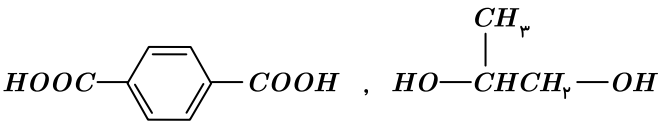
۱۱۸ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



(۱) (۲) (۳) (۴)

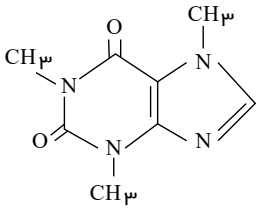
الف آیا از ترکیب (۴) می‌توان در تهیهٔ پلی‌استر استفاده کرد؟ چرا؟

۱۱۹ مراحل تهیهٔ پلی‌استر حاصل از ترکیبات داده‌شده را نوشته و توضیح دهید.

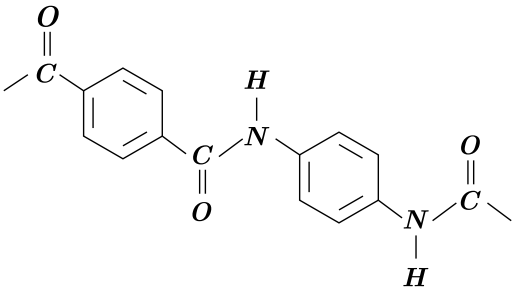


پلی‌آمیدها و روش تهیهٔ آنها | آمین‌ها و آمیدها، واکنش آمیدی شدن

۱۲۰ نوع گروه‌های عاملی را در ترکیب زیر تعیین کنید.



۱۲۱ بخشی از ساختار مولکول سازندهٔ یک پلیمر در شکل زیر ارائه شده است. با توجه به آن:



الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟

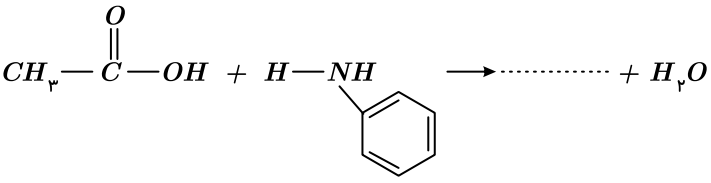
ب) نیروی بین مولکول‌های این پلیمر از چه نوعی است؟

پ) واحدهای سازندهٔ این پلیمر کدام گروه از مواد زیر است؟

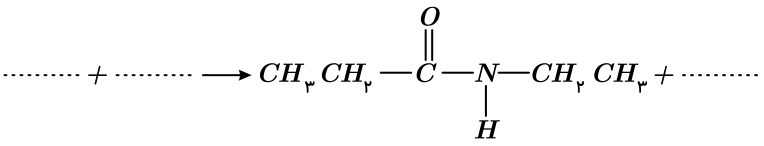
- دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها
- دی‌الکل‌ها و دی‌اسیدها
- آمین‌ها و اسیدها

۱۲۲ با توجه به واکنش آمیدی شدن، واکنش‌های زیر را تکمیل کنید.

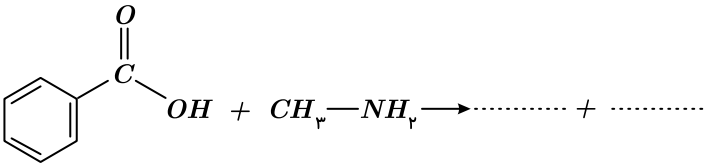
الف



ب



پ



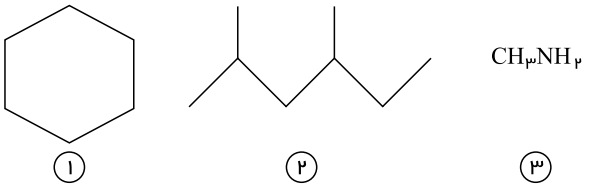
۱۲۳ با توجه به ساختار کلی آمیدها $(R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{R''}{\overset{|}{N}}-R')$:

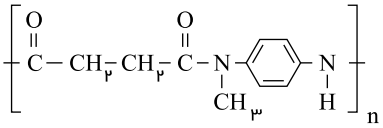
الف) فرمول ساده‌ترین آمید را بنویسید.

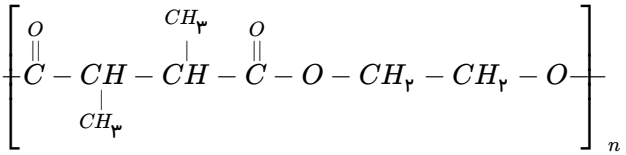
ب) آمید قسمت «الف» از واکنش چه ماده‌هایی حاصل می‌شود؟

پ) واکنش آمیدی شدن قسمت (ب) را بنویسید.

۱۲۴ نام شیمیایی ترکیبات روبه‌رو را بنویسید و سپس یک کاربرد برای ترکیب شماره ۳ بنویسید.

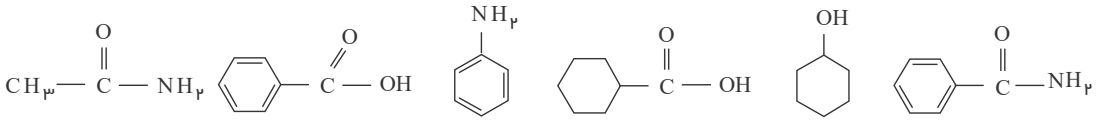


۱۲۵ آ) اسید و آمین سازندهٔ پلی‌آمید  را بنویسید.

ب) اسید و الکل سازندهٔ، پلی‌استر  را بنویسید.

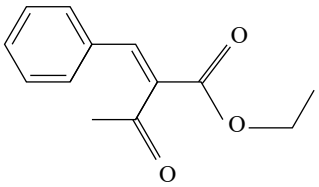
سؤالات ترکیبی از گروه‌های عاملی مختلف

۱۲۶ نام ترکیب‌های زیر را بنویسید.



(a) (b) (c) (d) (e) (f)

۱۲۷ فرمول ساختاری ترکیب آلی در شکل روبه‌رو آورده شده است.



الف نام گروه‌های عاملی را در ترکیب بنویسید.

ب فرمول مولکولی ترکیب را بنویسید.

پ این ترکیب چند جفت الکترون ناپیوندی دارد؟

ت نام الکل حاصل از آبکافت این ترکیب را بنویسید.

۱۲۸ کلمهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

آ) مزهٔ ترش میوه‌ها به دلیل وجود (الکل، اسید آلی، استر، آمین) است.

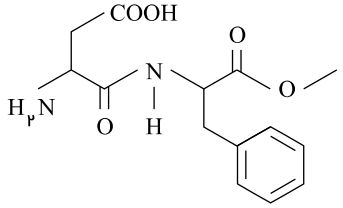
ب) نام دیگر استیک‌اسید (اتانول، اگزالیک‌اسید، اتانوییک‌اسید، فرمیک‌اسید) می‌باشد.

پ) اسید موجود در شیر ترش‌شده (بوتانوییک‌اسید، لاکتیک‌اسید، تارتاریک‌اسید، اگزالیک‌اسید) است.

ت) شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلیمرهای (ساختگی، طبیعی) هستند. در این دسته از پلیمرها گروه عاملی (آمین، کربوکسیلیک‌اسید، آمید) در طول زنجیر کربنی تکرار شده است.

ث) بوی ماهی به دلیل وجود (استر، کربوکسیلیک‌اسیدها، آمین، آمید) است.

۱۲۹ شیرین‌کنندهٔ مصنوعی آسپارتام (با نام تجاری شیرین‌بیان به فروش می‌رسد) دارای فرمول ساختاری زیر است:



الف دور گروه‌های عاملی خط بکشید و نام آنها را بنویسید.

ب فرمول مولکولی ترکیب را بنویسید.

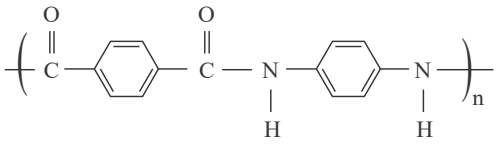
پ هر مول آسپارتام با چند مول گاز H_2 واکنش می‌دهد؟

ت بر اثر آبکافت آسپارتام سه مادهٔ آلی حاصل می‌شود. فرمول ساختاری آنها را رسم کنید.

پلی‌آمیدها و مسائل آنها

۱۳۰ ساختار پلیمر حاصل از ترکیب‌های زیر را بنویسید.

۱۳۱ کولار دارای فرمول ساختاری زیر است. با توجه به آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

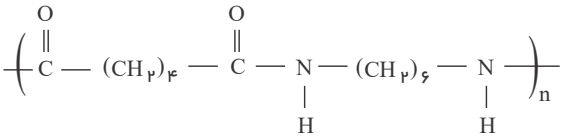


آ) فرمول ساختاری دی‌اسید و دی‌آمین سازندهٔ کولار را بنویسید.

ب) کولار پلی‌آمید است یا پلی‌استر؟ چرا؟

پ) آیا میان مولکول‌های کولار پیوند هیدروژنی وجود دارد؟ چرا؟

۱۳۲ فرمول دی‌اسید و دی‌آمین سازندهٔ نایلون ـ۶۶ با ساختار زیر را بنویسید.



(نایلون-۶۶)

۱۳۳ جاهای خالی را با کلمهٔ مناسب کامل کنید.

آ) پلی‌آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش ..... با ..... تولید می‌کنند.

ب) کولار یکی از معروف‌ترین ..... است.

پ) واکنش تولید پلی‌آمید شبیه به تولید ..... است.

ت) از کولار در تهیهٔ ..... اتومبیل، لباس‌های مخصوص مسابقهٔ ..... و جلیقه‌های ..... و قایق بادبانی استفاده می‌شود.

۱۳۴ جمله‌های زیر را با انتخاب واژهٔ مناسب کامل کنید.

الف پلی‌آمیدهای ساختگی در صنایع پتروشیمی را از واکنش دی (آمیدها، آمین‌ها) با دی (اسیدها، استرها) تولید می‌کند.

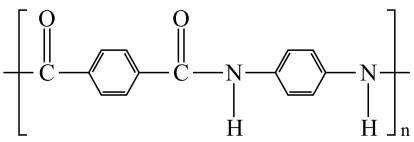
ب واکنش تهیهٔ پلی‌آمید شبیه تولید پلی (استر، اسید) است با این تفاوت که به‌جای گروه عاملی (الکل، آلدهید)، گروه عاملی (آمین، آمید) با عامل (اسیدی، استری) واکنش می‌دهد.

پ ساده‌ترین آمین، (اتیل‌آمید، متیل‌آمین) است.

ت عامل آمیدی از واکنش (اسید آلی، استر) با (الکل، آمین) به دست می‌آید.

ث در پلیمرهای طبیعی مو، ناخن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند گروه عاملی (آمیدی، استری) وجود دارد.

۱۳۵ ساختار پلیمر رسم‌شده را در نظر بگیرید.



الف نام خانوادهٔ این پلیمر را بنویسید.

ب ساختار مولکول‌های آن را رسم کنید.

پ نام یک پلیمر از این خانواده را بنویسید.

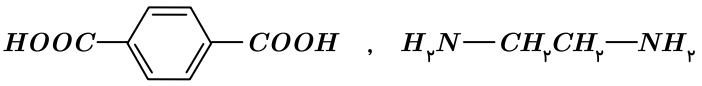
۱۳۶ درستی یا نادرستی هر یک عبارت‌های زیر را تعیین کنید و شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید.

الف از کولار در تهیهٔ تایر اتومبیل، لباس مخصوص موتورسواری، کیسهٔ خون و جلیقه‌های ضدگلوله استفاده می‌شود.

ب کولار ۵ برابر از پلی‌استر هم‌جرم خود مقاوم‌تر است.

پ آمید ترکیبی است که در ساختار خود حداقل ۴ نوع اتم مختلف دارد.

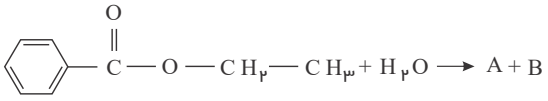
۱۳۷ مراحل تهیهٔ پلی‌آمید حاصل از ترکیبات زیر را نوشته و توضیح دهید.



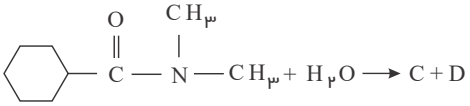
سؤالات ترکیبی از پلیمرها

۱۳۸

واکنش‌های زیر را کامل کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



(a)



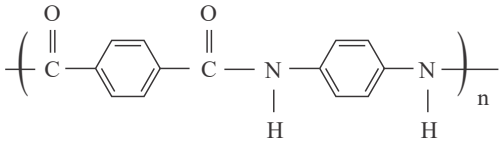
(b)

آ) نام واکنش‌دهندهٔ آلی را در واکنش (a) بنویسید.

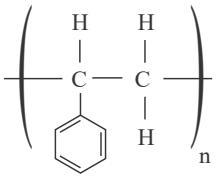
ب) نیروی بین‌مولکولی را در واکنش‌دهندهٔ (b) بنویسید.

پ) فرمول مولکولی واکنش‌دهندهٔ آلی واکنش (b) را بنویسید.

۱۳۹ با توجه به ساختارهای پلیمرهای داده‌شده، به موارد زیر پاسخ دهید.



(a)



(b)

آ) نام پلیمر«b» را بنویسید.

ب) پلیمر «a» پلی‌آمید است یا پلی‌استر؟ چرا؟

پ) مونومر پلیمر«b» را بنویسید.

ت) کدام پلیمر در طبیعت زودتر تجزیه می‌شود؟ چرا؟

ث) در مو، ناخن و شاخ حیوانات کدام مادهٔ پلیمری وجود دارد؟

پلیمرها، ماندگار یا تخریب پذیر- پلیمر سبز | آبکافت ترکیب‌های آلی

۱۴۰ در واکنش تجزیهٔ گاز دی‌نیتروژن تترا اکسید (N_2O_4) و تبدیل به گاز نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) مقداری گرما مصرف می‌شود.

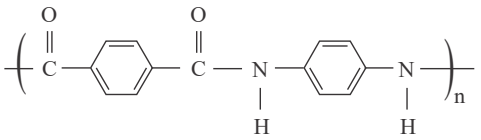
الف) معادلهٔ انجام این واکنش را نوشته و نماد Q را در آن وارد کنید.

ب) نمودار تغییر انرژی را برای آن رسم کنید.

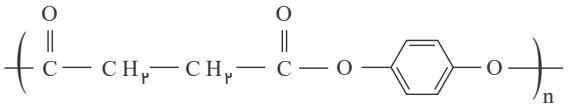
۱۴۱ از آبکافت «اتیل بوتانوات» چه اسید و الکلی حاصل می‌شود. نام آنها را بنویسید.

۱۴۲ از آبکافت پلیمرهای زیر چه موادی حاصل می‌شود؟ فرمول ساختاری آنها را بنویسید.

a)



b)



۱۴۳ با توجه به نشاسته به سوال‌های زیر پاسخ دهید.

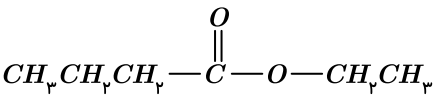
الف مطابق کتاب درسی، دو ماده خوراکی دارندهٔ نشاسته را نام ببرید.

ب نشاسته جزو کدام دسته از پلیمرهاست؟

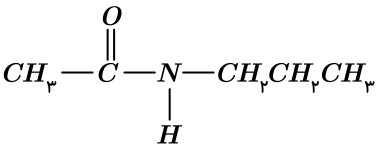
پ واکنش تجزیهٔ نشاسته بر اثر گوارش چه محصولی می‌دهد؟

۱۴۴ هر یک از مواد زیر پس از واکنش با آب به چه موادی تبدیل می‌شوند؟ ساختار آنها را رسم کنید.

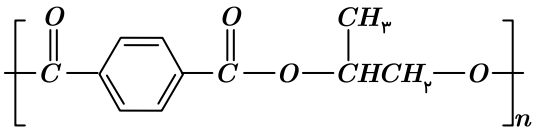
الف



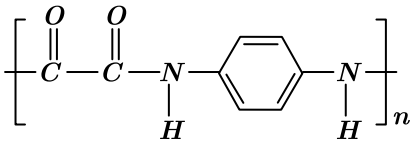
ب



پ

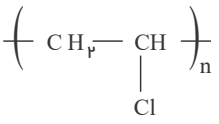
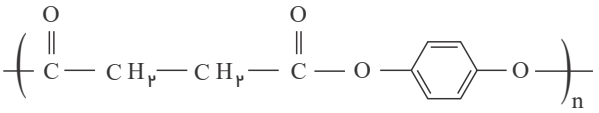


ت



پلیمرهای ماندگار، زیست تخریب‌پذیر و پلیمر سبز

۱۴۵ جدول زیر را کامل کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

پلیمر	مونومرهای سازنده	پلیمر سیرشده یا سیرنشده	آهنگ تجزیه درطبیعت
 (a			
 (b			

آ) بازیافت کدام پلیمر به حفظ منابع کمک بیشتری می‌کند؟

ب) استفاده از کدام پلیمر صرفهٔ اقتصادی دارد؟

پ) کدام پلیمر حتی با انواع زیادی از مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد؟ چرا؟

۱۴۶ جمله‌های زیر را با گذاشتن واژه‌های مناسب از داخل کادر کامل کنید.

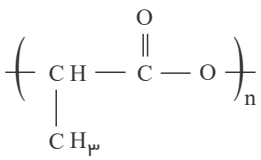
اتن ـ اتین

الف کمتر از ..... درصد نفت خام مصرفی برای ساخت مواد گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

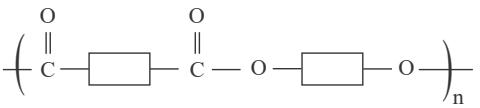
ب سالانه حدود ..... درصد غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد یا به زباله تبدیل می‌شود.

پ پشم از جمله الیاف ..... است.

۱۴۷ با توجه به ساختار پلیمرهای داده‌شده:



(a)



(b)

آ) این پلیمرها طبیعی هستند یا ساختگی؟

ب) واحدهای سازندهٔ این پلیمرها را بنویسید.

پ) کدام پلیمر دوست‌دار محیط زیست (پلیمر سبز) است؟ چرا؟

ت) کدام پلیمر از مواد نفتی تهیه می‌شود؟

ث) کدام پلیمر از موادی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شود؟

ج) کدام پلیمر توسط جانداران ذره‌بینی زودتر تجزیه می‌شود؟

۱۴۸ به موارد زیر پاسخ دهید.

آ) مواد زیست‌تخریب‌پذیر چه موادی هستند؟

ب) بر اثر تجزیهٔ پلیمرهای دوستدار محیط زیست چه موادی حاصل می‌شود؟

پ) آهنگ تجزیهٔ پلی‌آمیدها و پلی‌استرها به چه عواملی بستگی دارد؟

ت) چرا استفادهٔ بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سبب پوسیده شدن سریع‌تر آنها می‌شود؟

۱۴۹ جمله‌های زیر را با انتخاب واژهٔ مناسب کامل کنید.

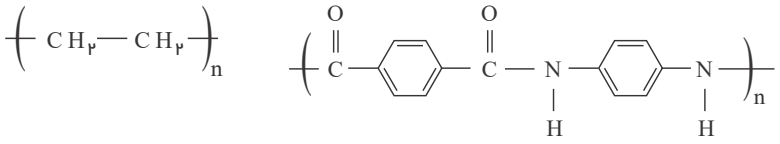
آ) نان و سیب‌زمینی غنی از نشاسته است. نشاسته (پلی ساکارید، دی‌ساکارید) است که از اتصال مولکول‌های (سلولز، گلوکز) به یکدیگر تشکیل شده است.

ب) نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط (سرد و خشک، گرم و مرطوب) به (سرعت، آرامی) به مونومرهای سازندهٔ خود تجزیه می‌شود.

پ) لباس‌های نخی در شرایط محیط (سرد و خشک، گرم و مرطوب) زودتر پوسیده می‌شوند.

ت) از آبکافت «اتیل بوتانوات»، الکل سازنده (بوتانول، اتانول) و اسید سازنده (اتانوییک‌اسید، بوتانوئیک‌اسید) حاصل می‌شود.

۱۵۰ با توجه به پلیمرهای داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.



(a) (b)

آ) کدام پلیمر سیر شده است؟

ب) کدام پلیمر سریع‌تر تجزیه می‌شود؟

پ) کدام پلیمر صرفهٔ اقتصادی دارد؟

ت) کدام پلیمر باعث ایجاد مشکلات زیست‌محیطی بیشتر می‌شود؟

۱۵۱ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف چرا به پلی‌لاکتیک‌اسیدها، پلیمرهای سبز می‌گویند؟

ب پلیمرهای سبز از سه فرآوردهٔ کشاورزی به دست می‌آید، آن سه فرآورده را نام ببرید.

پ از پلی‌لاکتیک‌اسیدها چه موادی تهیه می‌شود؟ (دو مورد)

۱۵۲ دربارهٔ درستی یا نادرستی جملهٔ زیر توضیح دهید.

«هر پلیمری که در ساختار آن، اتمی غیر از هیدروژن و کربن وجود داشته باشد، زیست تخریب‌پذیر محسوب نمی‌شود.»

۱۵۳ مزهٔ شیرین ناشی از خوردن نان به چه دلیل است؟ عبارت زیر پاسخ این پرسش را می‌دهد. با قرار دادن کلمه‌های زیر در مکان مناسب آن را کامل کنید. (برخی کلمه‌ها اضافی هستند.)

تندی، گلوکز، فیزیکی، کاتالیزگر، سرد، آنزیم، مرطوب، گرم، شیمیایی، سلولز، آرامی

مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط ..... و حضور ..... یا محیط ..... و مرطوب به ..... به مونومرهای سازنده یعنی ..... تجزیه می‌شوند و مزهٔ شیرین ایجاد می‌کنند. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش ..... تجزیهٔ نشاسته است که به کمک ..... تسریع می‌شود.

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ مراحل تولید پوشاک به‌صورت زیر است:

الیاف ←(ریسندگی) نخ ←(بافندگی) پارچهٔ خام ←(فرآوری) پارچهٔ آمادهٔ استفاده ←(دوزندگی) پوشاک

۲ الف) نمودار بالایی که سیر صعودی دارد (A) پلی‌استر و نمودار میانی (B) پنبه و نمودار پائینی که به خط افقی نزدیک است (C) پشم را نشان می‌دهد.

ب) در سال ۱۹۹۰: پنبه در سال ۲۰۱۰: پلی‌استر

۳ از این الیاف هم در تهیهٔ پارچه و پوشاک و هم در تهیهٔ انواع پوشش‌ها، ظروف نچسب، ظروف یک‌بار مصرف، ظروف پلاستیکی، فرش، پرده و... استفاده می‌کنیم.

۴ الیاف‌های ساختگی، الیاف‌هایی هستند که در طبیعت پیدا نمی‌شوند بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.

در واقع از اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع مختلفی از الیاف مثل پلی‌استر، نایلون و... استفاده می‌کنیم.

۵ در گذشته انسان پوشاک خود را از مواد طبیعی مثل پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم و پنبه تهیه می‌کرد ولی با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک شدیداً افزایش پیدا کرده به‌طوری که روش‌های سنّتی تولید پوشاک دیگر نیازهای جامعه را تأمین نمی‌کرد. به همین دلیل صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی به وجود آمد. صنعتی که با بهره‌گیری از فناوری‌های نو به تولید پوشاک می‌پردازد.

۶

الف ساختگی

ب فراوری- دوزندگی

پ شرکت‌های پتروشیمیایی

ت سلولز- گلوکز

ث طبیعی- می‌شوند.

ج زیاد- قوی - جامد

۷

الف a) پلی‌استر

b) پنبه

c) پشم

ب در سال ۱۹۹۰ پنبه

در سال ۲۰۱۰ پلی‌استر

۸

۹

الف) ساختگی

ب) درشت‌مولکول، پلیمر

پ) پلی‌اتن، پروپان

ت) دوگانه

۱۰

الف)

نام ماده	اندازهٔ مولکول		جرم مولی		شمار اتم‌ها	
	کوچک یا متوسط	بسیار بزرگ	کم یا متوسط	بسیار زیاد	کم یا متوسط	بسیار زیاد
آب	*		*		*	
پلی‌اتن		*		*		*
پروپان	*		*		*	
نشاسته گندم		*		*		*
انسولین		*		*		*
سلولز		*		*		*
روغن زیتون		*		*		*

ب) درشت مولکول‌ها، ترکیب‌هایی هستند که از اتصال ده‌ها هزار اتم به یکدیگر تشکیل شده‌اند، اندازهٔ این مولکول‌ها بزرگ بوده و جرم مولی زیادی دارند.

پ) شباهت:

۱- در همهٔ این ترکیب‌ها، تعداد زیادی کربن وجود دارد. در همهٔ آنها واحدهای تکرارشونده‌ای از اتم‌های کربن و هیدروژن وجود دارد.

۲- این ترکیب‌ها دارای منشأ آلی هستند.

۳- جرم مولی زیادی دارند.

تفاوت:

۱- واحدهای سازندهٔ متفاوتی دارند.

۲- اندازهٔ این ساختارها در برخی بزرگ، مانند انسولین و در برخی بسیار بزرگ، مانند پلی‌اتن است.

۳- جرم مولی در برخی زیاد و در برخی دیگر بسیار زیاد است.

ت) پلی‌اتن (واحد سازنده: اتن) ـ نشاسته گندم (واحد سازنده: گلوکز) ـ سلولز (واحد سازنده: گلوکز)

ث) پلیمرها، دسته‌ای از درشت مولکول‌ها هستند که از اتصال شمار زیادی واحدهای یکسان (مونومر) به یکدیگر تشکیل شده‌اند.

ج) درشت مولکول‌ها، به‌طور کلی هر چه جرم مولی یک ترکیب بیشتر باشد، نیروهای بین‌مولکولی در آن بیشتر بوده و نقطه ذوب و جوش هم بیشتر خواهد شد.

نیروی بین مولکولی: درشت مولکول‌ها $>$ کوچک مولکول‌ها

۱۱ الف) مولکول a) زیرا اندازهٔ آن بزرگ بوده و شمار اتم‌ها و جرم مولی آن بسیار زیاد است.

ب) مولکول b) زیرا مولکول‌هایی کوچک دارد به‌گونه‌ای که در دمای اتاق گازی‌شکل هستند.

پ) مولکول a) سلولز، زنجیری بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.

۱۲ درشت‌مولکول‌ها ترکیب‌هایی هستند که مولکول‌های بسیار بزرگی دارند به‌طوری که تعداد اتم‌های آنها به ده‌ها هزار می‌رسد. بعضی از درشت‌مولکول‌ها در طبیعت وجود دارند مثل سلولز، پروتئین موجود در پشم، ابریشم و... و دستهٔ دیگری از درشت‌مولکول‌ها مثل پلی‌اتن، نایلون، تفلون و... در طبیعت یافت نشده و ساختگی هستند که از طریق واکنش‌های پلیمری شدن تهیه می‌گردند.

چون درشت‌مولکول‌ها تعداد اتم‌های بسیار زیادی دارند در نتیجه جرم مولی آنها بسیار زیاد بوده و به همین دلیل نیروی بین مولکول آنها قوی بوده و عموماً به‌صورت جامد هستند.

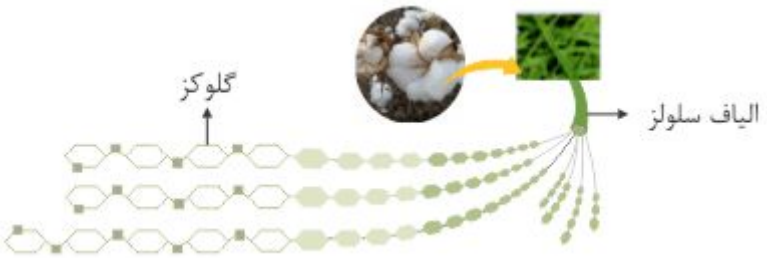
۱۳ ترکیب مولکولی ترکیبی است که ذره‌های سازندهٔ آن مولکول‌ها هستند. مثل CO_2 ، CH_4 ، H_2O ، NH_3 ، SO_3 و هیدروکربن‌ها ....

چون مولکول این ترکیب‌ها کوچک بوده و تعداد اتم‌های آنها کم است بنابراین جرم مولی آنها کم تا متوسط خواهد بود. جرم مولی نسبتاً کم این مواد سبب شده که نیروهای بین مولکولی نسبتاً ضعیف و در نتیجه دمای ذوب و جوش پایینی داشته باشند.

۱۴ پنبه یک مورد از موارد الیاف طبیعی است که سهم قابل توجهی در پوشاک دارد.

علاوه بر آن از پنبه در تولید موادی مثل رویهٔ مبل، پرده، تور ماهی‌گیری، گاز استریل و... هم استفاده می‌شود. پنبه از الیاف سلولز ساخته شده و مولکول‌های سلولز زنجیری بسیار بلند هستند که از اتصال تعداد بسیار زیادی مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده‌اند.

در واقع تعداد اتم‌های سازندهٔ هر مولکول سلولز بسیار زیاد بوده و اندازهٔ مولکول آن بزرگ است.



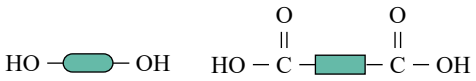
۱۵

الف

$$\left[CH_2 - \underset{\displaystyle CN}{\underset{|}{CH}} \right]_n$$

ب ظروف یک‌بارمصرف

پ



ت گلوکز

۱۶

الف از پلی‌وینیل کلرید در تهیهٔ کیسهٔ خون و از پلی‌استیرن در تهیهٔ ظروف یک‌بار مصرف استفاده می‌شود.

ب برای تولید لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری کدر شیر از پلی‌اتن‌های سنگین استفاده می‌شود.

پ انسولین؛ زیرا این درشت‌مولکول نسبت به پروپان دارای شمار اتم‌ها، اندازهٔ مولکول و جرم مولی بیشتری است؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی آن نیز از پروپان، بسیار قوی‌تر است.

۱۷ الف) $\left[CH_2 - CH_2 \right]_{(n)}$

ب) حالت فیزیکی اتن گاز است: ۲(g)

حالت فیزیکی پلی‌اتن جامد است: ۳(s)

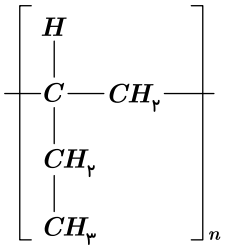
گاز اتن مولکول کوچکی دارد پس جرم مولی کم و نیروی بین‌مولکولی ضعیف باعث شده که حالت فیزیکی گاز داشته باشد. در صورتی که پلی‌اتن درشت‌مولکول بوده و جرم مولی زیاد و نیروی بین‌مولکولی قوی دارد به همین دلیل، حالت فیزیکی آن جامد است.

پ) گرما و فشار

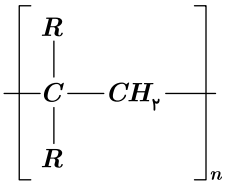
۱۸ الف) پلیمر است و مونومر آن پروپن (C_3H_6) می‌باشد.

ب) پلیمر است و مونومر آن کلرواتن (C_2H_3Cl) است.

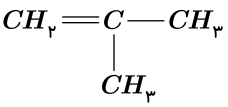
پ) مونومر است و پلیمر آن به‌صورت مقابل است.



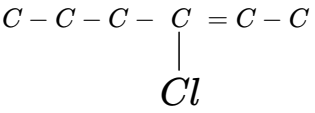
ت) مونومر است و پلیمر آن به‌صورت مقابل است.



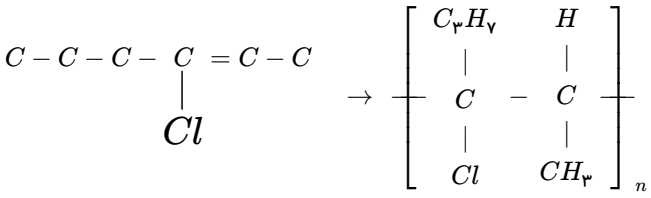
ث) پلیمر است و مونومر آن به‌صورت متیل پروپن است.



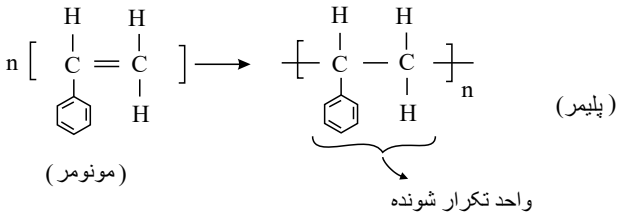
۱۹ ساختار ۳- کلرو ۲- هگزن به‌صورت روبه‌رو است:



برای نوشتن فرآوردهٔ واکنش پلیمری شدن آن، پیوند $C=C$ را به $C-C$ تبدیل کرده و واحد تکرارشونده را درون پرانتز یا کروشه قرار داده و زیروند n را جلوی آن می‌نویسیم یعنی:

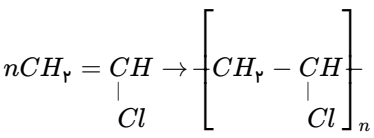


۲۰ واکنش از نوع پلیمری شدن است:



۲۱

الف واکنش کامل سؤال به‌صورت زیر است:



نام: پلی وینیل کلرید کاربرد: کیسهٔ خون

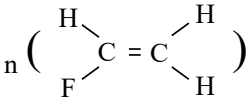
۲۲

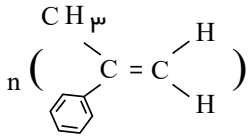
الف کولار

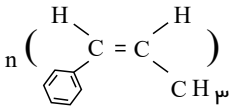
ب متیل بوتانوات

پ پلی لاکتیک اسید

۲۳

(A) 

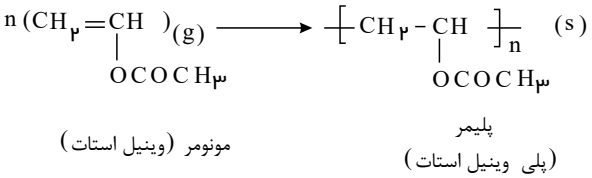
(B) 

(C) 

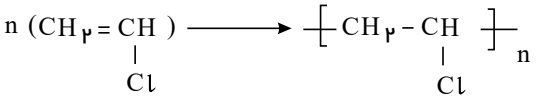
۲۴ این پلیمر جزو پلیمرهای ساختگی است و از پلیمرهای افزایشی محسوب می‌شود زیرا جرم مولی این پلیمر دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازندهٔ آن است.

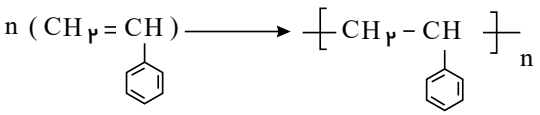
۲۵ تفلون ماده‌ای جامد است که از پلیمر شدن تترا فلوئورواتن حاصل می‌شود و دارای نقطهٔ ذوب بالایی است که در برابر گرما مقاوم است. از نظر شیمیایی واکنش‌ناپذیر است و در حلّال‌های آلی حل نمی‌شود. این ماده به‌دلیل عدم واکنش‌پذیری نچسب است و به همین دلیل در ظروف آشپزخانه و کف اتو و تولید نوارهای آب‌بندی اتّصالات لوله‌کشی قابل استفاده است.

۲۶

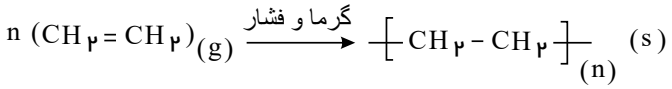


۲۷ ترکیب‌های A و B به دلیل وجود پیوند دوگانه میان دو اتم کربن، سیرنشده هستند ولی C پیوند یگانه بین دو اتم کربن دارد و سیرشده است. پس ترکیب‌های A و B در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند.

(A) 

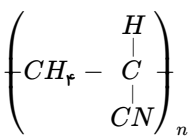
(B) 

۲۸ پلیمری شدن واکنشی است که در آن مولکول‌های کوچک در شرایط مناسب به یکدیگر متصل می‌شوند و مولکول‌هایی با زنجیره‌های بلند و جرم مولی زیاد تولید می‌کنند. مثلاً وقتی گاز اتیلن را در فشار بالا گرما می‌دهیم جامد سفیدرنگی ایجاد می‌شود که جرم مولی آن معمولاً ده‌ها هزار گرم بر مول است.
زیاد بودن جرم مولی به این معنی است که در ساختار هر مولکول آن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد.



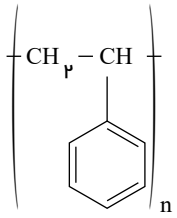
۲۹

الف

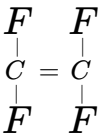


ب

پ



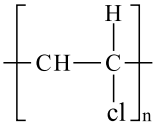
ت



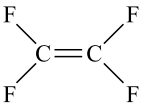
۳۰

الف نام مونومر سازندهٔ پلی استیرن، راستیرن است. این پلیمر در تهیهٔ ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

ب نام پلیمر حاصل از مونومر کلرواتن، پلی وینیل کلرید است، ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



پ نام مونومر سازندهٔ تفلون، تترا فلوئورواتن است و ساختار این مولکول به صورت زیر است:



۳۱

الف بنزوئیک‌اسید نوعی نگهدارنده می‌باشد که سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد و در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

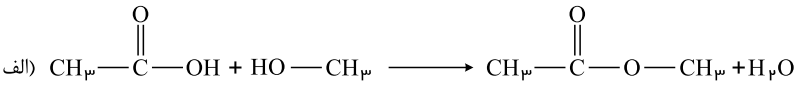
ب تفلون در تهیهٔ نخ دندان، کف اتو، ظروف نچسب و نوار تفلون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پ پلی‌پروپن در تهیهٔ سرنگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

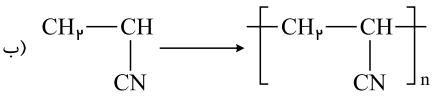
ت پلی‌سیانواتن در تهیهٔ پتو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳۲

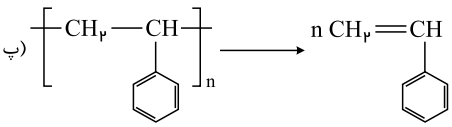
الف



ب



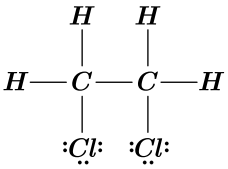
پ



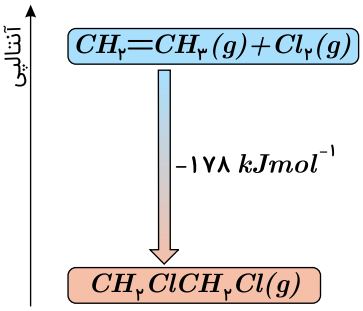
۳۳

الف

۱، ۲ – دی‌کلرواتان



ب



پ

$C_2H_4: ۲(۱۲)+۴(۱)=۲۸gmol^{-1}$ $\boxed{g \to mol \to kJ}$

$?molC_2H_4 = ۴۲gC_2H_4 \times \frac{۱molC_2H_4}{۲۸gC_2H_4} = ۱/۵molC_2H_4$ ← ابتدا باید دادهٔ مسئله را به مول تبدیل کنیم

$kJ = ۱/۵molC_2H_4 \times \frac{-۱۷۸kJ}{۱molC_2H_4} = -۲۶۷kJ$ ← سپس به کمک آنتالپی داده‌شده گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم

از واکنش ۴۲ گرم گاز اتن با مقدار کافی از گاز کلر، $۲۶۷kJ$ گرما آزاد می‌شود.

۳۴

الف ۳ - ۴

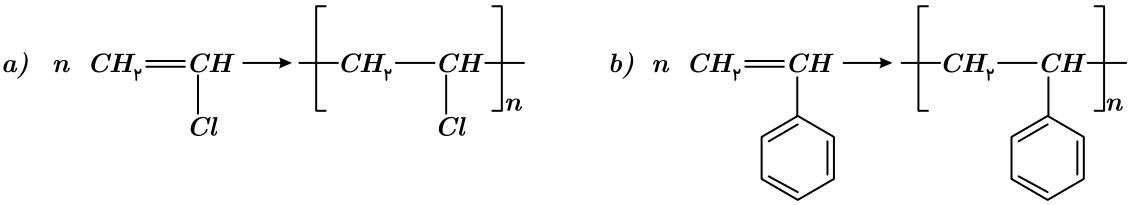
ب تترافلوئورو اتن

پ سنگین- بیشتر

۳۵

الف ترکیب‌های a و b؛ زیرا در زنجیر کربنی خود پیوند دوگانهٔ «کربن- کربن» دارند.

ب



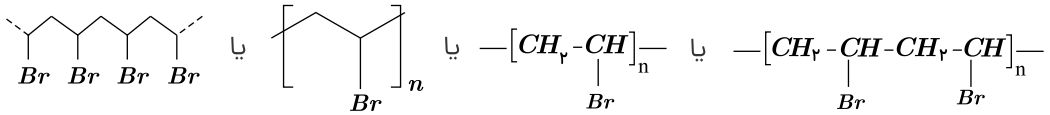
۳۶

الف تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها ارائه نشده است. به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی ارائه کرد.

۳۷

الف

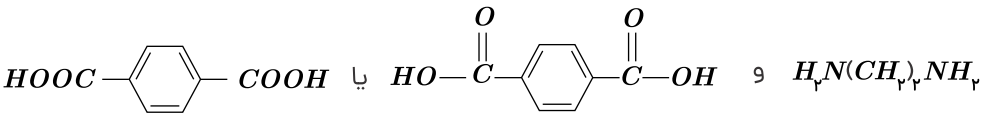
الف)



ب ب) (۲) زیرا مولکول‌های آن می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

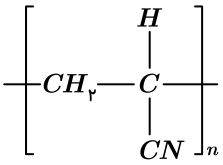
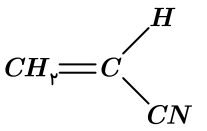
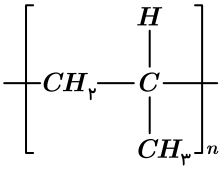
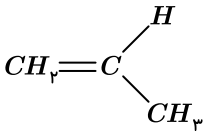
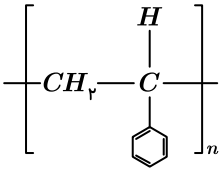
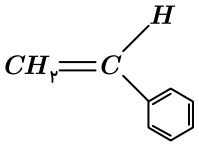
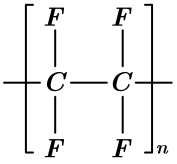
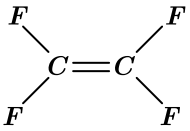
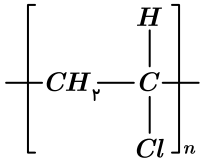
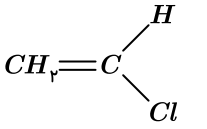
پ

ج)



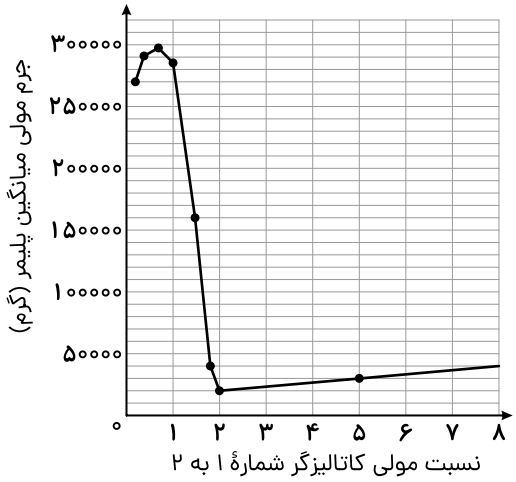
۳۸ ۱) f) نخ دندان ۲) d) سرنگ ۳) b) پتو ۴) a) کیسهٔ خون ۵) e) لوله‌های پلاستیکی ۶) c) ظروف یک‌بار مصرف

۳۹

کاربرد پلیمر	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
پتو	 پلی‌سیانواتن	 سیانواتن
سرنگ	 پلی‌پروپن	 پروپن
ظروف یک‌بار مصرف	 پلی‌استیرن	 استیرن
نخ دندان	 تفلون	 تترافلوئورواتن
کیسهٔ خون	 پلی‌وینیل کلرید	 وینیل کلرید

۴۰ الف) اگر نسبت مولی کاتالیزگر شمارهٔ ۲ به کاتالیزگر شمارهٔ ۱ برابر سه به یک باشد، پلی‌اتن بیشترین جرم مولی را خواهد داشت.

ب)



پ) براساس نمودار می‌توان گفت که احتمالاً برابر ۲۰۵۰۰۰ گرم بر مول باشد.

ت) گاهی می‌توان از مخلوط کاتالیزگرها کارآیی بهتری دریافت کرد. نوع و مقدار کاتالیزگرها اهمیت دارند و باید بهترین شرایط برای تهیهٔ پلیمر را پیدا نمود.

۴۱ این نوع پلی‌اتن‌ها چگالی بالایی دارند و دارای پلیمرهایی با زنجیره‌های بلند و بدون شاخه بوده و از حدود ۱۰۰۰ مونومر اتن ساخته شده‌اند. در پلی‌اتن‌های سنگین زنجیره‌های بدون شاخه می‌توانند به‌راحتی در کنار هم قرار گیرند و ساختار منظّمی به خود گرفته و نسبت به پلی‌اتن‌های سبک استحکام بیشتری داشته باشند. این ساختار سبب شده است که اساساً پلی‌اتن‌های سنگین نسبت به پلی‌اتن‌های سبک دمای ذوب بالاتر داشته باشند. پلی‌اتن‌های سنگین کدر هستند و به‌دلیل استحکام بیشتر در ساختارهای لوله‌های پلاستیکی و نوارهای آب‌بندی اتصالات لوله‌کشی و دبّه‌های آب یا بطری کدر شیر کاربرد دارند.

۴۲ پلی‌اتن‌های سبک اساساً پلی‌اتن‌های دارای چگالی کم هستند. این نوع پلی‌اتن‌ها شفاف بوده و دارای شاخه‌های جانبی متصل به شاخه‌های اصلی هستند. وقتی مولکول‌های پلی‌اتن شاخه‌دار کنار هم قرار می‌گیرند فضای خالی میان مولکول‌ها ایجاد شده و چگالی کمتری خواهند داشت و به دلیل کاهش سطح تماس نیروهای بین‌مولکولی آنها ضعیف‌تر می‌شود. از پلی‌اتن‌های سبک در تولید کیسه‌های پلاستیکی شفاف استفاده می‌شود. این پلی‌اتن‌ها از حدود ۵۰۰ مونومر تشکیل شده‌اند.

۴۳ الف) نیروهای واندروالسی

ب) چون سطح تماس در پلی‌اتن سنگین بیشتر و نیروهای جاذبهٔ بین‌مولکولی آنها قوی‌تر است پس استحکام بیشتری دارند.

۴۴

الف نادرست؛ پلی‌اتن سبک دارای شفافیت بیشتری از پلی‌اتن سنگین است.

ب درست

۴۵

الف پلی‌اتن بدون شاخه: دارای چگالی ۰٫۹۷ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. در پلی‌اتن بدون شاخه نیروهای بین مولکولی بین واحدهای پلیمری قوی‌تر است در نتیجه در هر واحد حجمی $(1cm^3)$ تعداد واحدهای پلیمری پلی‌اتن بیشتر بوده و چگالی بالاتری دارد.

پلی‌اتن شاخه‌دار: دارای چگالی ۰٫۹۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. در پلی‌اتن شاخه‌دار نیروهای بین مولکولی بین واحدهای پلیمری ضعیف‌تر است در نتیجه در هر واحد حجمی $(1cm^3)$ تعداد واحدهای پلیمر پلی‌اتن کمتر بوده و چگالی کمتر دارد.

ب پلی اتن بدون شاخه: سنگین، پلی‌اتن شاخه‌دار: سبک

پ پلی‌اتن مولکول ناقطبی است و نیروی بین مولکولی در آن وان‌دروالسی است.

ت زیرا پلی‌اتن سنگین دارای مولکول‌های متراکم است (فشردگی بیشتری دارد.) و جرم مولی بیشتری از پلی‌اتن سبک دارد که باعث افزایش نیروی بین‌مولکولی می شود.

۴۶

الف (۱)

ب (۲)

پ (۱)

ت وان‌دروالس

۴۷ در طی این واکنش پلیمری شدن، یکی از پیوندهای دوگانه در اتن شکسته شده و مولکول‌های اتن از سوی اتم‌های کربن به یکدیگر متصل می‌شوند. با ادامهٔ این روند، تعداد زیادی از مولکول‌های اتن به یکدیگر افزوده شده و مولکول‌هایی با زنجیر کربنی بلند ایجاد می‌شود.

۴۸ در ساختار اتن $-(CH_2CH_2)-_n$، $2n$ اتم کربن و $4n$ اتم هیدروژن وجود دارد و به‌ازای هر مقداری از n نسبت موردنظر ۲ $\frac{\text{تعداد اتم } C}{\text{تعداد اتم } H} = \frac{4n}{2n} = 2$

می‌شود.

همچنین خواهیم داشت:

جرم مولی میانگین پلی‌اتن $= n\times$ جرم مولی اتن $= 4000 \times [(2 \times 12) + (4 \times 1)] = 112000 g \cdot mol^{-1}$

۴۹ در پلی‌پروپن $-(CH_2CH_2CH_2)-_n$، $3n$ اتم کربن و $6n$ اتم هیدروژن وجود دارد بنابراین می‌توان نوشت:

$3n = 6000 \rightarrow n = 2000$

۵۰ در طی واکنش پلیمری شدن یکی از پیوندهای دوگانهٔ کربن – کربن در مولکول مونومر به پیوند یگانه تبدیل می‌شود و از ترکیب شدن مونومرها با یکدیگر پلیمر حاصل می‌شود. چون هر مولکول پلیمر از ۳۲۰۰ واحد تکرارشونده (مونومر) حاصل شده است. با تقسیم جرم مولی پلیمر به شمار واحدهای تکرارشونده، جرم مولی مونومر تعیین می‌شود یعنی:

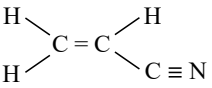
جرم مولی پلیمر $= n\times$ جرم مولی مونومر $\rightarrow$ جرم مولی مونومر $= \frac{134400 g}{3200} = 42 g \cdot mol^{-1}$

که این جرم مولی پلی پروپن است که برای تهیهٔ سرنگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵۱ برای به‌دست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول پلیمرهایی که با آنها آشنا شده‌ایم کافی است تعداد واحد تکرارشونده را در تعداد پیوند اشتراکی مونومر اولیه ضرب کنیم. یعنی:

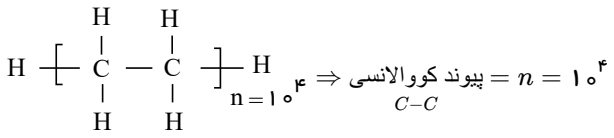
تعداد پیوند اشتراکی یک مونومر $\times n$ = تعداد پیوند اشتراکی مولکول پلیمر

این ساختار دارای ۹ پیوند اشتراکی است:



بنابراین خواهیم داشت: $۶۰۰۰ \times ۹ = ۵۴۰۰۰$

۵۲



$$\text{پیوند کووالانسی} \underset{C-C}{=} n = ۱۰^{۴} \Rightarrow \text{n} = ۱۰^{۴}$$

باتوجه به فرمول مولکولی $C_{۲n}H_{۴n+۲}$ در مورد این مولکول و $n = ۱۰^{۴}$ خواهیم داشت:

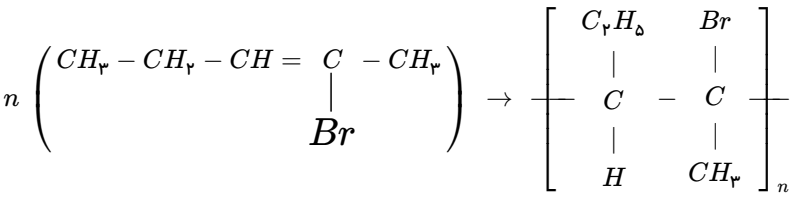
$$H \text{ تعداد کل اتم‌های} = ۴n + ۲ = ۴(۱۰^{۴}) + ۲ = ۴۰۰۰۲$$

$$\Rightarrow C_{۲n}H_{۴n+۲} \xrightarrow{n=۱۰^{۴}} C_{۲۰۰۰۰}H_{۴۰۰۰۲}$$

پس جرم مولی آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$C_{۲۰۰۰۰}H_{۴۰۰۰۲} = (۲۰۰۰۰ \times ۱۲) + (۴۰۰۰۲ \times ۱) = ۲۸۰۰۰۲\ g \cdot mol^{-۱}$$

۵۳ معادلهٔ نمادی واکنش بسپارش ۲− برومو ۲− پنتن به‌صورت زیر است:



درصد جرمی هر کدام از عناصر موجود در این پلیمر با درصد جرمی عنصر موردنظر در مونومر آن برابر است:

$$C_۵H_۹Br \text{ درصد جرمی کربن در} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{(۵ \times ۱۲)g}{[(۵ \times ۱۲) + (۹ \times ۱) + ۸۰]\,g} \times ۱۰۰ = \%۴۰٫۳$$

۵۴

وینیل کلرید : $CH_۲CHCl \xrightarrow{\text{جرم اتم کربن}} ۲۴g$

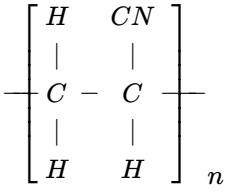
استایرن : $C_۸H_۸ \xrightarrow{\text{جرم اتم کربن}} ۱۲ \times ۸ = ۹۶g$

پروپن : $C_۳H_۶ \xrightarrow{\text{جرم اتم کربن}} ۱۲ \times ۳ = ۳۶g$

تترا فلوئورو اتن : $C_۲F_۴ \xrightarrow{\text{جرم اتم‌های کربن}} ۱۲ \times ۲ = ۲۴g$

برای اینکه جرم اتم کربن در پلیمرهای تولیدشده با هم برابر باشد باید تعداد واحدهای تکرارشونده در پلی‌استایرن که کربن‌های بیشتری دارد کمتر باشد.

۵۵ ساختار پلی‌سیانواتن به‌صورت روبه‌رو است:



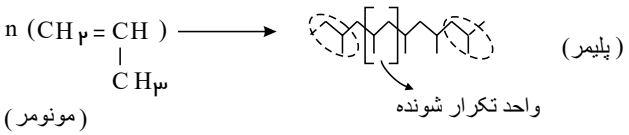
جرم مولی: $۵۳ng$

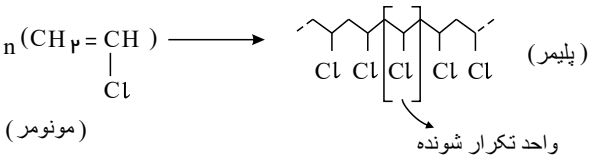
هر مونومر این پلیمر دارای ۳ اتم هیدروژن است.

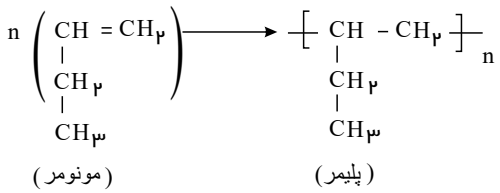
بنابراین خواهیم داشت:

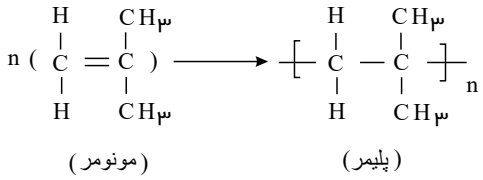
$$?g_{(\text{پلیمر})} = ۷٫۵g\,H \times \frac{۱mol H}{۱gH} \times \frac{۱mol\ \text{مونومر}}{۳mol\,H} \times \frac{۱mol\ \text{پلیمر}}{n\ mol\ \text{مونومر}} \times \frac{۵۳n\ g\ \text{پلیمر}}{۱mol\ \text{پلیمر}} = ۱۳۲٫۵\,g_{\text{پلیمر}}$$

۵۶ واکنش پلیمری شدن هر مورد را می‌نویسیم:



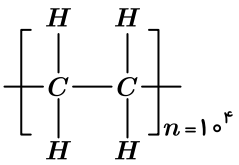






۵۷

الف با توجه به اینکه تعداد واحدهای سازنده $۱۰^۴$ است، می‌توانیم ساختار روبه‌رو را برای این مولکول در نظر بگیریم:



به‌ازای هر واحد سازنده، یک پیوند کوالانسی «$C-C$» وجود دارد؛ بنابراین:

$$\text{تعداد کل پیوندهای کوالانسی «}C-C\text{»} = n = ۱۰^۴$$

ب با صرف‌نظر کردن از اول و آخر مولکول، فرمول این مولکول را می‌توانیم به‌صورت $C_{۲n}H_{۴n}$ در نظر بگیریم که n در آن برابر $۱۰^۴$ است؛ بنابراین:

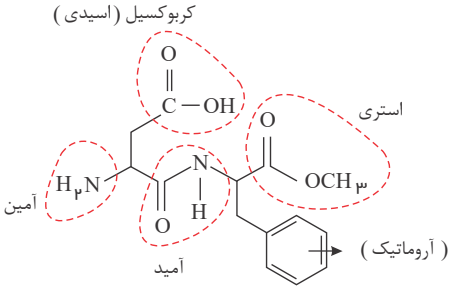
$$\text{تعداد کل اتم‌های } H = ۴n = ۴(۱۰^۴) = ۴۰۰۰۰$$

پ با توجه به فرمول این مولکول:

$$\text{جرم مولی } (C_۲H_۴)_n = n \times \text{جرم مولی } C_۲H_۴ = ۱۰^۴ \times ۲۸ = ۲۸۰۰۰۰g \cdot mol^{-۱}$$

۵۸

آ)



استری - کربوکسیل (استری) - آمید - آمین

ب) $C_{14}H_{18}N_2O_5$

پ) ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی: بر روی هر اتم اکسیژن دو جفت‌الکترون ناپیوندی و بر روی هر اتم نیتروژن یک جفت‌الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۵۹

جدول کامل‌شده به‌صورت زیر است:

ترکیب	نام ترکیب	نیروهای بین‌مولکولی	قطبیت	جرم مولی $(g \cdot mol^{-1})$	انحلال‌پذیری در آب
C_4H_{10}	بوتان	واندروالس	ناقطبی	۵۸	نامحلول
$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$	متانوییک اسید	پیوندهای هیدروژنی	قطبی	۴۶	محلول
$CH_3CH_2\underset{OH}{\overset{\|}{C}}H_2$	۱- پروپانول	پیوندهای هیدروژنی	قطبی	۶۰	محلول
$CH_3-CH=CH-CH_3$	۲- بوتن	واندروالس	ناقطبی	۵۶	نامحلول

آ) بوتان (C_4H_{10}) دارای فرمول عمومی آلکان (C_nH_{2n+2}) است.

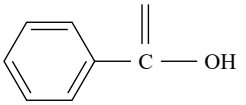
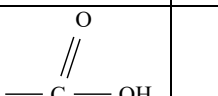
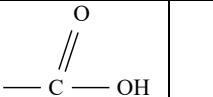
ب) $CH_3-CH=CH-CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

(۲- بوتن) — بوتان

سیرنشده — سیرشده

پ) متانوییک‌اسید $H-\overset{\overset{:O:}{\|}}{C}-\ddot{O}-H$ دارای پنج جفت الکترون پیوندی و چهار جفت الکترون ناپیوندی می‌باشد.

۶۰

ترکیب	ساختار گروه عاملی	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام ترکیب
$CH_2\underset{OH}{\overset{\|}{C}}H-CH_2\underset{OH}{\overset{\|}{C}}H-CH_2\underset{OH}{\overset{\|}{C}}H$	$-OH$	هیدروکسیل	الکل‌ها	۱ و ۲ و ۳ - پروپان تری اُل
		کربوکسیل	اسیدهای آلی آروماتیک	بنزوییک اسید
$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$		کربوکسیل	اسیدهای آلی	استیک اسید

آ) بنزوییک‌اسید، بخش ناقطبی آن بزرگ‌تر است و تعداد اتم کربن بیشتری دارد.

ب) بنزوییک‌اسید، زیرا دارای پیوند دوگانه کربن با کربن $(C=C)$ است.

۶۱

الف زیرا آلکان‌ها ناقطبی هستند و در آب که قطبی است، حل نمی‌شوند.

ب کاهش می‌یابد، زیرا بخش ناقطبی بزرگ‌تر شده و انحلال‌پذیری کم می‌شود.

پ در الکل ۱، پیوند هیدروژنی و در الکل ۳، نیروی واندروالس غالب است.

۶۲

الف نادرست؛ پشم گوسفند نمونه‌ای از پلی‌آمید طبیعی است ولی پنبه نوعی الیاف طبیعی به شمار می‌رود و درشت‌مولکول است.

ب درست؛ آب مولکولی قطبی است؛ بنابراین هرچه بخش ناقطبی با تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها کمتر باشد؛ قطبیت مولکول افزایش می‌یابد و بهتر در آب حل می‌شود. پروپانول با ۱۳ اتم کربن نسبت به اتانول با ۱۸ اتم کربن دارای بخش ناقطبی کوچک‌تر و حلالیت بیشتری در آب است.

پ درست؛ پلی‌لاکتیک‌اسید جزو پلیمرهای سبز است؛ زیرا این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند؛ به همین دلیل رد پای کوچک‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

۶۳ الف - چون الکل دارای دو بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) و بخش قطبی (گروه عاملی هیدروکسیل) می‌باشد بنابراین در الکل‌ها دو نوع نیروی بین‌مولکولی واندروالسی و هیدروژنی وجود دارد.

* بخش ناقطبی (R): جاذبهٔ واندروالسی

* بخش قطبی $-OH$: جاذبهٔ هیدروژنی

ب - مولکول الکل‌ها دو بخش قطبی هیدروکسیل $(-OH)$ و ناقطبی زنجیر هیدروکربنی (R) دارند.

$$\underbrace{CH_3-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی } R \text{ زنجیرهٔ هیدروکربنی}}-\underbrace{OH}_{\text{بخش قطبی}}$$

$$\underbrace{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}-\underbrace{OH}_{\text{بخش قطبی}}$$

پ - در الکل‌های کوچک تا ۵ کربن، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است. به عبارت دیگر نیروی بین‌مولکولی غالب در الکل‌ها تا ۵ کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به‌خوبی در آب حل می‌شوند. (آبدوست هستند.)

ت - با افزایش شمار اتم‌های کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد، به‌طوری که الکل‌های بزرگ‌تر در آب حل نمی‌شوند بلکه در چربی حل می‌شوند. (چربی‌دوست یا آب‌گریز نامیده می‌شوند.)

به بیان دیگر با افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل‌ها، ویژگی آب‌گریزی آنها افزایش می‌یابد.

ث - با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی که دارای نیروی واندروالسی است بزرگ‌تر می‌شود و بر جاذبهٔ هیدروژنی $(-OH)$ غلبه می‌کند.

ج- همان‌گونه که ملاحظه می‌شود با افزایش تعداد کربن در الکل‌ها، انحلال‌پذیری در آب کاهش یافته است ولی در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن، انحلال‌پذیری در آب تغییری نمی‌کند. زیرا آلکان‌ها مولکول‌های ناقطبی هستند که در آب (مولکول قطبی) حل نمی‌شوند.

۶۴ کربوکسیلیک اسید (۱) انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد. زیرا بخش ناقطبی آن کوچک‌تر و بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی غالب است.

۶۵ کامل کردن جدول:

a: متانول	b: ۱ − بوتانول
c: ۱ − هگزانول	d: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2$ با OH روی کربن دوم

آ) $\underbrace{CH_3-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}-\underbrace{OH}_{\text{بخش قطبی}}$

ب) کاهش می‌یابد.

پ) ۱ − هگزانول، زیرا انحلال‌پذیری آن بین ۰٫۰۱ تا یک گرم است.

۶۶ آ) A : $\underbrace{CH_3-CH_2}_{\text{ناقطبی}}-\underbrace{OH}_{\text{قطبی}}$

B : $\underbrace{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2}_{\text{ناقطبی}}-\underbrace{OH}_{\text{قطبی}}$

ب) ترکیب A در آب بیش‌تر حل می‌شود زیرا بخش ناقطبی آن از مولکول B کوچک‌تر است.

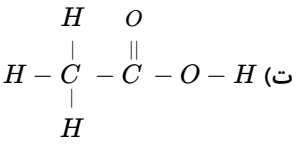
۶۷ آ) زیرا بخش ناقطبی افزایش می‌یابد و میزان قطبیت مولکول کاهش یافته و انحلال‌پذیری در آب کم می‌شود.

ب) a و c بخش قطبی و b بخش ناقطبی است.

۶۸ آ) متانول: CH_3OH، فورمیک‌اسید: $HCOOH$ $\Leftarrow$ تفاوت تعداد هیدروژن = $۴ - ۲ = ۲$

ب) فورمیک‌اسید (متانوییک‌اسید)

پ) بخش ناقطبی بزرگ‌تر می‌شود و آب‌گریزی افزایش می‌یابد.

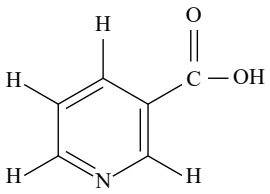
ت)


۶۹ آ) هر دو بخش قطبی هستند.

ب) کربوکسیل

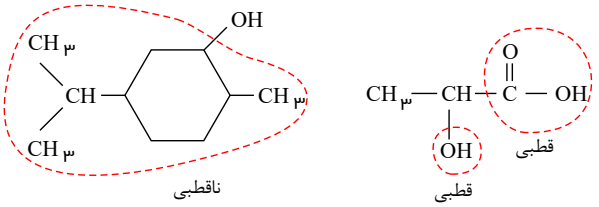
پ) آب، زیرا بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند و مولکول قطبی شده و در آب حل می‌شود.

ت) $C_6H_5O_2N$



۷۰

آ)



ب) منتول، زیرا بخش ناقطبی آن بزرگ‌تر است و در چربی (ناقطبی) بهتر حل می‌شود.

۷۱ آ) a: کربوکسیلیک‌اسیدها b: آلکان‌ها

ب) a: پروپانوییک‌اسید b: هگزان

پ) a: پیوند هیدروژنی، زیرا دارای عامل OH است و b: نیروی واندروالسی، زیرا هیدروکربن و ناقطبی است.

ت) ترکیب a، زیرا مواد قطبی در حلال قطبی (آب) حل می‌شوند و اسیدهای آلی تا ۵ اتم کربن با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

۷۲

الف

۱) $\underbrace{CH_3CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}\underbrace{OH}_{\text{بخش قطبی}}$

۲) $\underbrace{CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}\underbrace{OH}_{\text{بخش قطبی}}$

ب عبارت a برای الکل شمارهٔ (۲) و عبارت b برای الکل شمارهٔ (۱)، زیرا هرچه بخش هیدروکربنی که بخش ناقطبی مولکول است، بزرگ‌تر باشد، انحلال‌پذیری الکل در آب کمتر است.

پ در الکل شمارهٔ (۱): پیوند هیدروژنی

در الکل شمارهٔ (۲): نیروی واندروالس

۷۳

الف گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) در الکل‌ها، بخش قطبی و زنجیر هیدروکربنی در آن‌ها، بخش ناقطبی را تشکیل می‌دهند.

۱) $\underbrace{CH_3-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}\underbrace{-OH}_{\text{بخش قطبی}}$

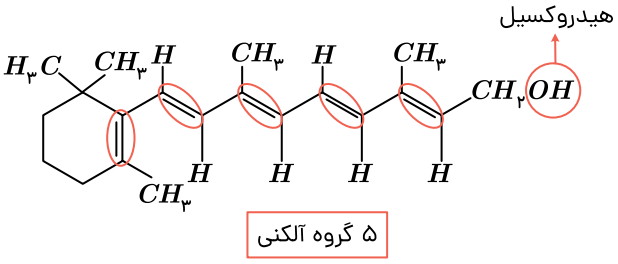
۲) $\underbrace{CH_3-(CH_2)_5-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}\underbrace{-OH}_{\text{بخش قطبی}}$

ب ترکیب «۲»؛ زیرا آب مولکولی قطبی است و هرچه قطبیت مولکول بیشتر باشد، حلالیت آن در آب افزایش می‌یابد. بخش ناقطبی ترکیب «۲» بزرگ‌تر از

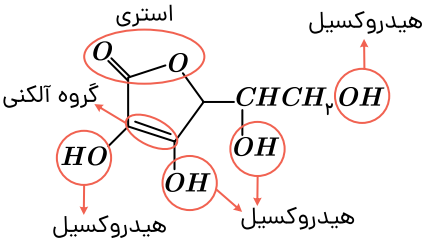
بخش ناقطبی ترکیب «۱» است؛ بنابراین قطبیت ترکیب «۲» نسبت به ترکیب «۱» کمتر است و در آب کمتر حل می‌شود.

۷۴

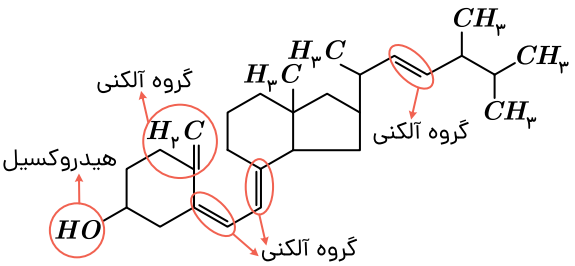
الف الف) محلول در چربی، زیرا بخش هیدروکربنی (ناقطبی) گسترده‌ای دارد و بر تنها بخش قطبی موجود $(-OH)$ غلبه می‌کند.



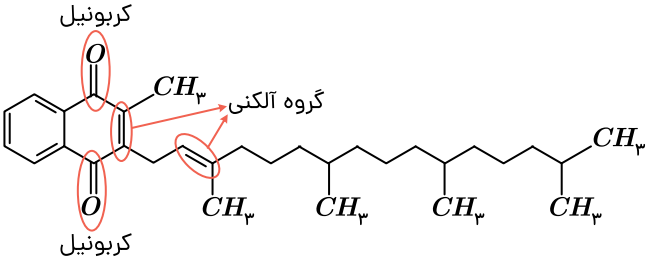
ب) محلول در آب، زیرا دارای بخش‌های قطبی زیادی است.



پ) محلول در چربی، کل این ساختار ناقطبی (فاقد بخش قطبی است).



ت) محلول در چربی، این ترکیب دارای بخش‌های هیدروکربنی گسترده‌ای است که بر دو بخش قطبی موجود غلبه نموده است.



نکته: ویتامین کا (K) دارای حلقهٔ بنزنی است، پس ترکیبی آروماتیک محسوب می‌شود.

ب ویتامین C، زیرا این ویتامین در آب حل شده و مقادیر اضافی آن از بدن انسان از طریق ادرار خارج می‌شود.

پ تمام گروه‌های عاملی موجود در هر یک از ترکیب‌ها در سؤال ۱ مشخص شده است.

ت در ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش $\frac{\text{ناقطبی}}{\text{قطبی}}$ بزرگ‌تر می‌شود،

قطبیت مولکول $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می‌یابد و انحلال‌پذیری آن در آب $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$

- افزایش شمار اتم‌های کربن در الکل
  - کاهش انحلال‌پذیری در آب ← کاهش آب‌دوستی یا افزایش آب‌گریزی
  - افزایش انحلال‌پذیری در چربی ← افزایش چربی‌دوستی یا کاهش چربی‌گریزی

نکته: پنتیل اتانوات $CH_3COOC_5H_{11}$ در موز، متیل بوتانوات $(C_3H_7COOCH_3)$ در سیب و اتیل هپتانوات $(C_6H_{13}COOC_2H_5)$ در انگور وجود دارد.

۷۵

الف ناقطبی

ب ناقطبی- کاهش- بزرگ‌تر- آب- چربی- چربی‌دوستی

پ قطبی- ناقطبی- قطبی- آب

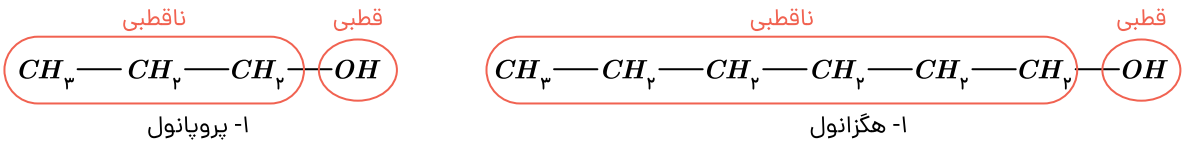
ت کربوکسیل

ث دو- سرکه

ج استر

۷۶

الف



ب در ۱ – پروپانول نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر وان‌دروالسی غلبه می‌کند و در کل مولکول قطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن هیدروژنی است. در ۱ – هگزانول نیروی بین مولکولی وان‌دروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند و در کل مولکول ناقطبی بوده و نیروی بین‌مولکولی غالب در آن وان‌دروالسی است.

پ ۱ –پروپانول در کل قطبی بوده و با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. از این رو انحلال‌پذیری آن، در آب زیاد است. ۱ –هگزانول در کل ناقطبی بوده و به مقدار خیلی کمی در آب حل می‌شود که نمی‌توانیم آن را محلول در آب در نظر بگیریم.

۷۷

الف دو نوع

۱ – نیروی بین مولکولی هیدروژنی ۲ – نیروی بین مولکولی وان‌دروالسی

ب نیروی بین مولکولی هیدروژنی ← در قسمت هیدروکسیل(OH)، نیروی بین مولکولی وان‌دروالسی← در قسمت هیدروکربنی (R)

پ در الکل‌ها تا ۵ اتم کربن، نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر وان‌دروالسی غلبه کرده و مولکول در کل قطبی محسوب می‌شود ولی در الکل‌های با بیش از ۵ اتم کربن، نیروی بین مولکولی وان‌دروالسی بر هیدروژنی غلبه کرده و مولکول در کل ناقطبی محسوب می شود.

ت الکل‌های تا ۵ اتم کربن در کل قطبی بوده و در آب حل می‌شوند. الکل‌های با بیش از ۵ اتم کربن در کل ناقطبی بوده و در چربی حل می‌شوند.

۷۸ ترکیب ۱؛ در ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک‌اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی، بخش ناقطبی بزرگ‌تر می‌شود، قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و انحلال‌پذیری آن در آب کمتر می‌شود.

۷۹ استیک اسید با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، نیروی وان‌دروالسی بر نیروی هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی کربوکسیلیک اسید افزایش می‌یابد. در نتیجه انحلال‌پذیری آن در آب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت که در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری استیک اسید از هگزانوئیک اسید بیشتر است؛ زیر زنجیر هیدروکربنی هگزانوئیک اسید (۵ کربنه) از زنجیر هیدروکربنی استیک اسید (۱ کربنه) بیشتر است و قطبیت مولکول کمتر است؛ پس انحلال‌پذیری آن در آب نیز کمتر است.

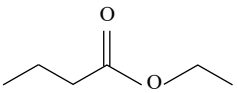
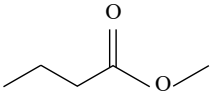
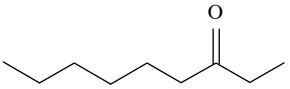
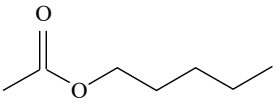
۸۰ هیدروکسیل (الکلی) : B, C, D آلدهیدی: A کربونیل (کتونی) : F استری : E

۸۱ (a) عامل استری

(b) عامل هیدروکسیل

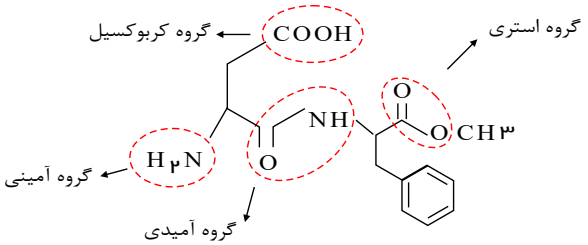
(c) عامل کتونی و عامل هیدروکسیل هر کدام ۲ عدد

۸۲

نام و ساختار اسید سازنده	نام و ساختار الکل سازنده	نام و ساختار استر موجود در میوه	نام میوه
$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ بوتانوییک اسید	CH_3CH_2OH اتانول		آناناس
$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ بوتانوییک اسید	CH_3OH متانول	 متیل بوتانوات	سیب
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ «هپتانوییک‌اسید»	CH_3CH_2OH اتانول	 «اتیل هپتانوات»	انگور
$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ اتانوییک اسید	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2$ $\|$ OH ۱ – پنتانول		موز

۸۳ دارای گروه‌های عاملی:

استری - اسیدی (کربوکسیل) - آمینی - آمیدی



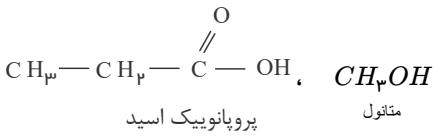
۸۴ ۱) ۲۲ کربن

۲) ۵ گروه هیدروکسیل

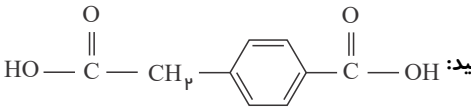
۳) ۵ پیوند دوگانه $C=C$

۴) $a \leftarrow$ کربونیل (کتونی) $\quad b \leftarrow$ آمیدی $\quad c \leftarrow$ آمینی

۸۵ این استر دارای ۴ اتم کربن است که الکل سازندهٔ آن متانول (CH_3OH)، یک کربن دارد پس اسید سازندهٔ آن سه‌کربنی است و پروپانوییک‌اسید نام دارد.



۸۶ اسید:

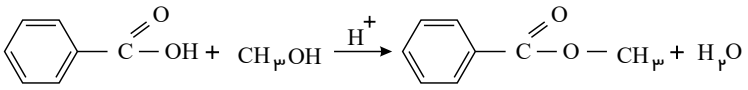


الکل: $HO-(CH_2)_4-OH$

۸۷

$$a)\ \underset{\text{«اتانوییک اسید»}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH} + \underset{\text{«اتانول»}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow{H^+} \underset{\text{«اتیل اتانوات»}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OCH_2CH_3} + H_2O$$

b)



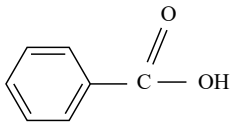
(بنزوئیک اسید) (متانول) (متیل بنزوات)

۸۸

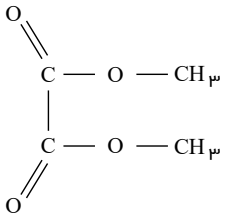
۱) $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

۲) CH_3OH

۳)



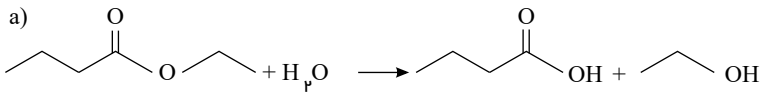
۴)



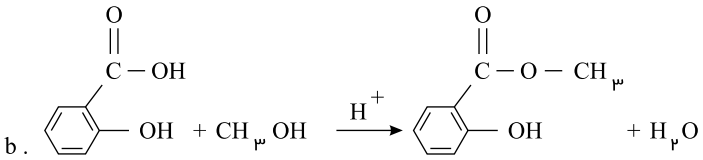
۸۹

الف

a)



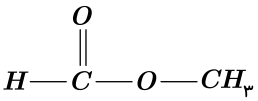
b.



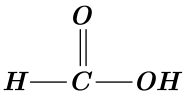
ب) a اتیل بوتانوات b سالیسیلیک‌اسید و متانول

پ) بله

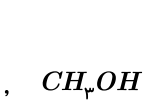
۹۰ الف)



ب)



متانوئیک‌اسید



متانول (الکل)

پ) در استر نیروی بین‌مولکولی از نوع هیدروژنی است.

ت)

$C_۲H_۴O_۲ = (۲ \times ۱۲) + (۴ \times ۱) + (۲ \times ۱۶) = ۶۰ g \cdot mol^{-۱}$

ث) اتانوئیک‌اسید و این استر (متیل متانوات) دارای جرم مولی برابر هستند ولی اتانوئیک‌اسید دارای نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است (عامل OH دارد) و نقطهٔ جوش بالاتری دارد.

۹۱ آ) بله، این واکنش استری شدن نام دارد و استر حاصل نیز به اسید و الکل سازنده‌اش آبکافت می‌شود.

ب) $H_۲SO_۴$

۹۲ آ) در واکنش استری شدن، ضریب استوکیومتری همهٔ مواد یک است و مجموع جرم اسید و الکل سازنده با مجموع جرم مولی استر و آب برابر است.

جرم مولی آب : $H_۲O = (۲ \times ۱) + ۱۶ = ۱۸ \quad g \cdot mol^{-۱}$

$$\underbrace{\text{اسید آلی} + \text{الکل}}_{\text{جرم مولی الکل و اسید}} \xrightarrow{H^+} \underbrace{\text{آب} + \text{استر}}_{\text{جرم مولی استر}} + \text{جرم مولی آب} = \Rightarrow ۱۸+۱۴۴=۱۶۲ g \cdot mol^{-۱}$$

ب) فرمول کلی استرهای راست‌زنجیر $C_nH_{۲n}O_۲$ است:

$C_nH_{۲n}O_۲ = ۱۲n + ۲n + (۲ \times ۱۶) = ۱۴n + ۳۲ \Rightarrow ۱۴n + ۳۲ = ۱۴۴ \Rightarrow n = ۸ \Rightarrow C_۸H_{۱۶}O_۲$

این استر دارای ۸ اتم کربن است که مطابق صورت سؤال تعداد کربن اسید سه برابر تعداد اتم کربن در الکل است پس اسید سازنده دارای ۶ کربن و الکل سازنده دارای ۲ کربن است.

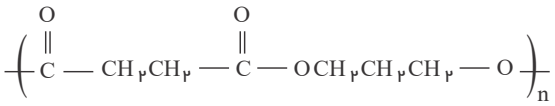
$$\underbrace{CH_۳-CH_۲-CH_۲-CH_۲-CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH}_{\text{هگزانوییک اسید}} \quad ، \quad \underbrace{CH_۳CH_۲OH}_{\text{اتانول}}$$

پ)

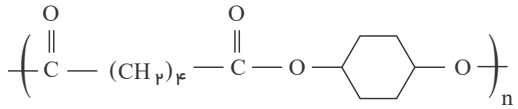
$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{\text{جرم } H \text{ در استر}}{\text{جرم مولی استر}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱۶ \times ۱}{۱۴۴} \times ۱۰۰ = \%۱۱/۱۱$$

۹۳

a)



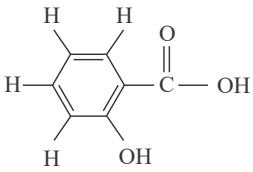
b)



۹۴ آ) a: هیدروکسیل b: کربوکسیل d: کربوکسیل و استر

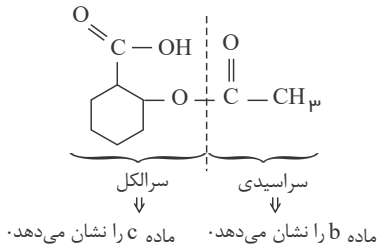
ب) a: متانول b: اتانوییک‌اسید (استیک‌اسید)

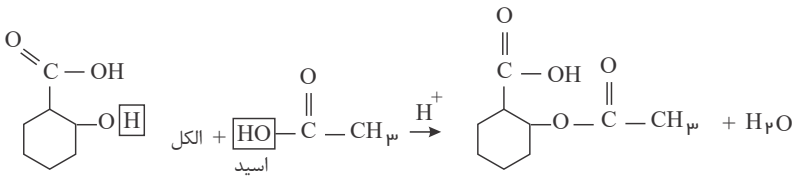
پ) $C_۷H_۶O_۳$



ت) b و c : از واکنش اسیدها با الکل‌ها، استرها حاصل می‌شوند و برای تهیهٔ ترکیب (d) که استر است باید پیوند $(O-C)$ یگانه در عامل استری را بشکنیم و باقی‌ماندهٔ آن اسید و الکل سازنده را مشخص می‌کند. در استری شدن OH آب از اسید می‌آید و H دیگر آب از H متصل به اکسیژن الکل حاصل می‌شود.

d)





۹۵ آ) الکل‌ها، استرها، H_2O

ب) $C_6H_{12}O_2$

پ) نیروی واندروالس

ت) پلی‌استر

۹۶

آ) استیک‌اسید: $H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-\overset{O}{C}-O-H$ دارای ۸ پیوند کووالانسی و متانول $H-\overset{H}{\underset{H}{C}}-O-H$ دارای سه پیوند $(C-H)$ است.

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد پیوند کووالانسی در استیک اسید}}{\text{تعداد پیوند}(C-H)\text{در متانول}}=\frac{۸}{۳}$$

ب) $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{C}-O-CH_2-CH_3$

پ) ویتامین کا (K) زیرا بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غالب است و مولکول ناقطبی است.

۹۷ آ) الیاف، نخ

ب) $\frac{۳}{۷}$

$$CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{C}-O-C_2H_5 \quad \frac{\text{تعداد کربن}}{\text{مجموع هیدروژن و اکسیژن}}=\frac{۶}{۱۲+۲}=\frac{۳}{۷}$$

پ) استری

ت) کربوکسیلیک‌اسید – الکل

۹۸ آ) آلی ب) اکسیژن پ) استر ت) کربن ث) اتیل بوتانوات

۹۹

الف الکل‌ها، استرها، H_2O

ب $C_6H_{12}O_2$

پ نیروی واندروالس

ت پلی‌استر

۱۰۰

الف گزینهٔ «۲»؛ گروه عاملی کربوکسیل با ساختار $-\overset{O}{C}-OH$ در خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها و گروه عاملی استری با ساختار $-\overset{O}{C}-O-$ در خانوادهٔ استرها وجود دارد.

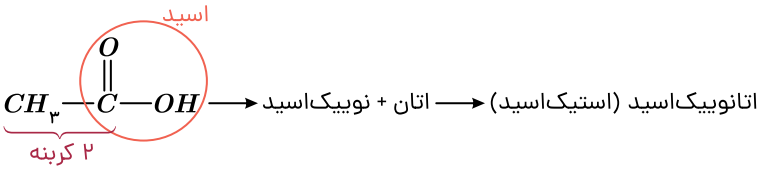
۱۰۱

الف گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$ یا $-\!-$)

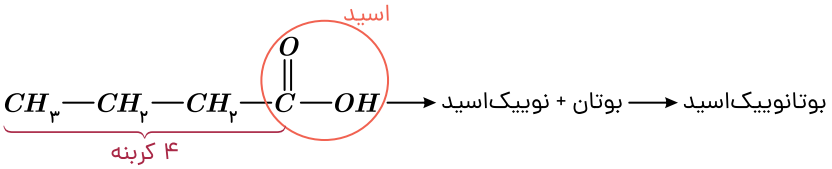
ب خیر؛ بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل‌بوتانوات در آن است که اسید سازندهٔ آن، بوتانوئیک‌اسید و الکل سازندهٔ آن، اتانول است.

۱۰۲

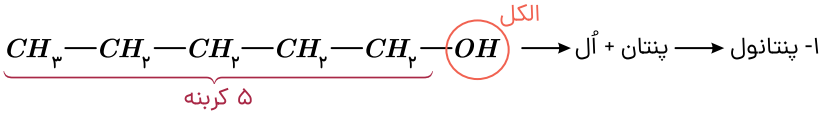
الف



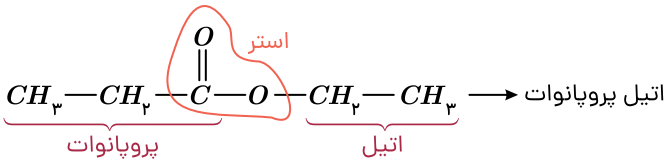
ب



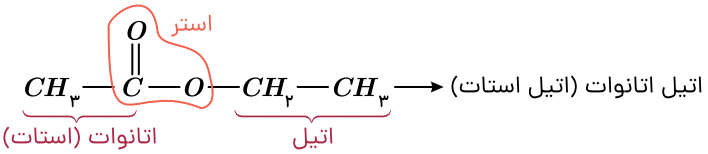
پ



ت



ث



۱۰۳

الف H_2SO_4

ب دو- الکل

پ نیتروژن

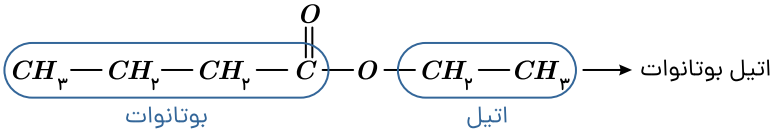
ت آمین

ث اسید- دو

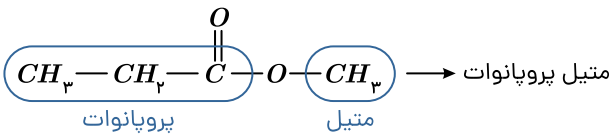
ج یکسان (همان مولکول آب)

۱۰۴

الف از واکنش اتانول و بوتانوییک اسید تولید می‌شود.

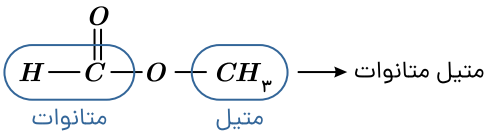


ب از واکنش متانول و پروپانوییک اسید تولید می‌شود.



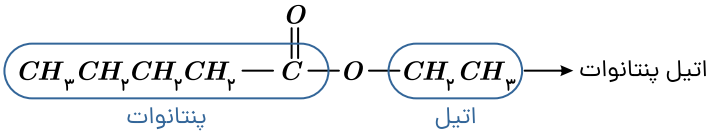
۱۰۵

الف در گروه استر R می‌تواند H باشد؛ بنابراین:



این استر از واکنش متانول و متانوییک اسید حاصل می‌شود.

ب

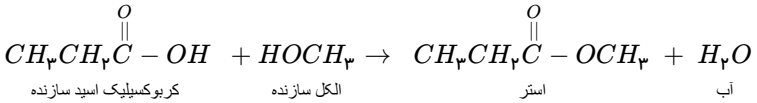


۱۰۶

نام میوه	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
موز	۱- پنتانول	اتانوئیک اسید	
سیب	متانول	بوتانوئیک اسید	
انگور	اتانول	هپتانوئیک اسید	

۱۰۷

آب + متیل پروپانوات ← متانول + پروپانوئیک اسید



۱۰۸

الف در ویتامین A گروه هیدروکسیل ($-OH$) و در ویتامین C گروه‌های هیدروکسیل ($-OH$) و استری ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$) قطبی هستند.

ب ویتامین C در آب حل می‌شود، زیرا تعداد بخش‌های قطبی آن زیاد است و بخش‌های قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می‌کنند و مولکول قطبی می‌شود. ویتامین A در چربی حل می‌شود، زیرا حجم بخش ناقطبی (گروه هیدروکربنی) بزرگ است و بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند و مولکول ناقطبی می‌شود و در چربی (ناقطبی) حل می‌شود.

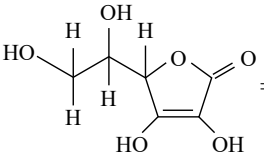
پ ویتامین C، زیرا در آب حل شده و از بدن دفع می‌شود.

ت ویتامین C، در لیموترش، پرتقال و ... و ویتامین A، در هویج وجود دارد.

۱۰۹ ویتامین‌های آ، دی و کا (A و D و K) محلول در چربی هستند زیرا بخش ناقطبی آنها بر بخش قطبی غلبه می‌کند و مولکول ناقطبی می‌شود.

ویتامین ث (C) محلول در آب است چون بخش‌های قطبی ($-OH$) و استری ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$) آن بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند و مولکول قطبی می‌شود.

۱۱۰ آ) a: استری b: هیدروکسیل c: آلکنی ($C=C$)

ب) $C_6H_8O_6$ $\Rightarrow$ 

پ)

$C_6H_8O_6$ جرم مولی $= (6\times 12)+(8\times 1)+(6\times 16) = 176\ g\cdot mol^{-1}$

درصد اکسیژن $= \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{6\times 16}{176}\times 100 = \frac{96}{176}\times 100 = \%54/54$

۱۱۱

الف درشت‌مولکول. زیرا تعداد اتم‌ها و جرم مولی آنها زیاد است، ولی واحد تکرارشونده ندارند.

ب با چهار مول H_2، زیرا هر مول پیوند دوگانهٔ کربن - کربن ($C=C$) با یک مول گاز H_2 واکنش می‌دهد.

پ ویتامین D: هیدروکسیل ($-OH$) و آلکنی ($C=C$)، ویتامین K: کتونی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$) و آلکنی ($C=C$)

ت عامل کتونی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$)، گروه‌های عاملی که افزون بر اتم کربن، اتم‌های O ، N و ... دارند، بخش قطبی مولکول را تشکیل می‌دهند.

نکته: گروه‌های عاملی $COOH$، OH، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$، $-NH_2$ و $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ قطبی هستند.

ث خیر، زیرا حجم بخش ناقطبی آنها بزرگ است و بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند و مولکول ناقطبی می‌شود و در حلال قطبی آب حل نمی‌شود.

ج ویتامین D در ماهی و میگو و تخم‌مرغ - ویتامین K در اسفناج و کلم بروکلی و بروکسل

۱۱۲

الف هیدروژنی - محلول؛ در بوتانول نیروی هیدروژنی غالب و ویتامین ث در آب محلول است.

۱۱۳

الف ۱: کربوکسیل ۲: آمید ۳: هیدروکسیل

ب در آب. زیرا بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی غلبه دارد و در آب که قطبی است بهتر حل می‌شود.

۱۱۴ ۱- در محیط گرم و مرطوب، آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدهای سازندهٔ لباس‌ها، سریع‌تر انجام می‌شود و لباس سریع‌تر پوسیده می‌شود.

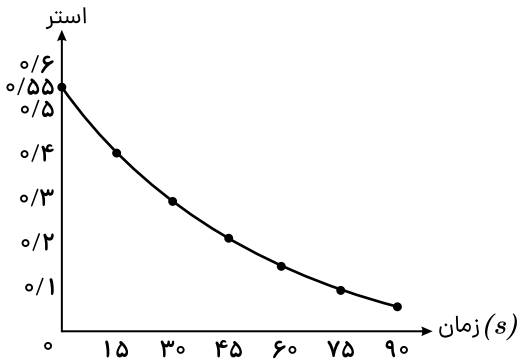
۲- استفادهٔ بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سبب پوسیده شدن سریع‌تر آنها می‌شود. زیرا محیط گرم و مرطوب و آنزیم‌های موجود در شوینده‌ها آبکافت گروه‌های عاملی استری و آمیدی را در پلی‌استرها و پلی‌آمیدها تسریع می‌کند.

۳- قرار دادن لباس برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده‌ها باعث سریع‌تر شکسته شدن برخی پیوندها در ساختار لباس شده، تولید مونومرهای اولیه ایجاد بوی بد و نافذی می‌کند.

۴- استفاده از سفیدکننده به‌طور مستقیم بر روی لباس نه‌تنها باعث شکسته شدن برخی پیوندها در ساختار لباس می‌شود بلکه پیوندهای شیمیایی میان لباس و رنگ روی آن را نیز از بین می‌برد. در حالی که استفاده از سفیدکننده به‌صورت محلول رنگ لباس را از بین نبرده اما شکسته شدن پیوند در ساختار پلیمری لباس را تسریع می‌کند.

۵- در لباس‌های پلی‌استری با گذشت زمان در اثر عوامل محیطی (گرما یا رطوبت)، پیوندهای استری شکسته و تاروپود لباس سست می‌شود. به‌طور مثال، می‌توان سرعت تجزیهٔ استر را در حضور اسید به دست آورد.

الف)



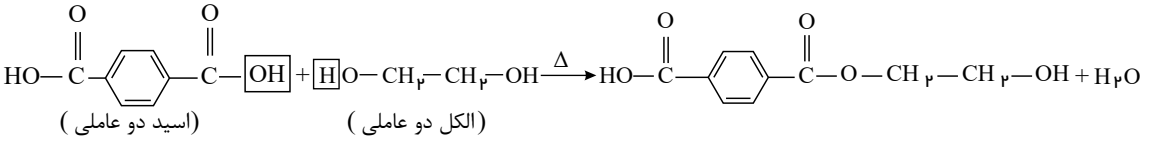
ب)

$$\bar{R}(۰-۳۰)=\frac{-\Delta[\text{استر}]}{\Delta t}=\frac{-(۰/۳۱-۰/۵۵)}{(۳۰-۰)}=\frac{۰/۲۴}{۳۰}=۸\times ۱۰^{-۳} mol\cdot L^{-۱}\cdot s^{-۱}$$

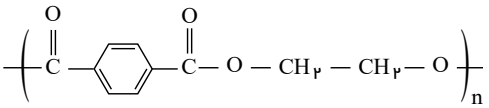
پ) با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. پس در صفر تا ۲۰ ثانیه سرعت واکنش بیشتر است.

۱۱۵

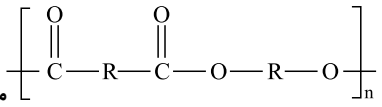
آ)



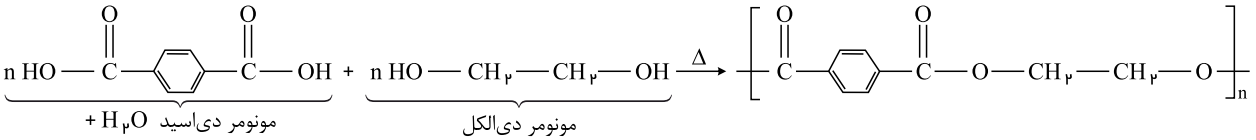
ب)



۱۱۶

الف پلی‌استر؛ زیرا فرمول مولکولی پلی‌استرها،  می‌باشد.

ب



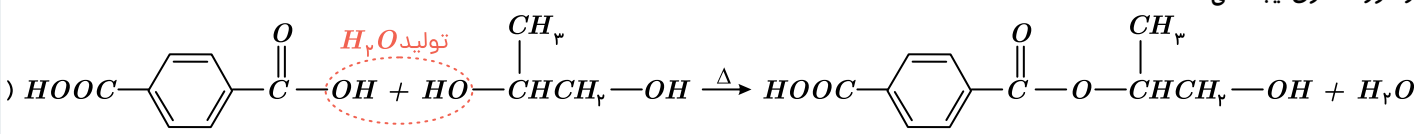
۱۱۷

الف دوعاملی؛ در تولید پلی‌استر نیازمند وجود الکل تک‌عاملی هستیم.

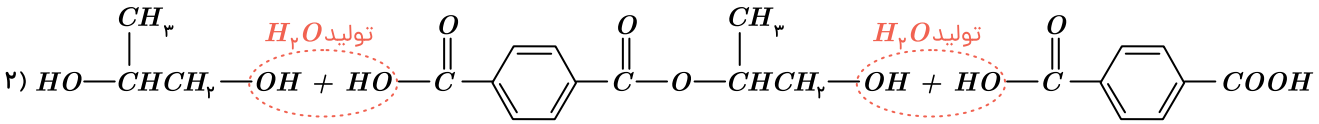
۱۱۸

الف خیر- زیرا یک گروه عاملی کربوکسیل دارد.

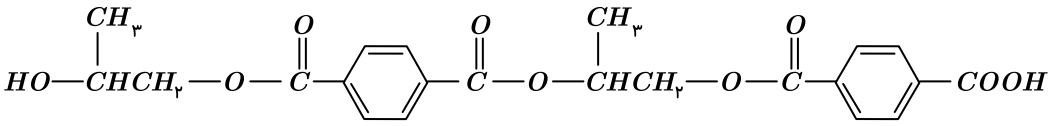
۱۱۹ ۱) در مرحلهٔ اول یکی از گروه‌های هیدروکسیل $(-OH)$ در الکل دوعاملی با یکی از گروه‌های کربوکسیل $(-COOH)$ در اسید دوعاملی واکنش داده و گروه استری ایجاد می‌کند.



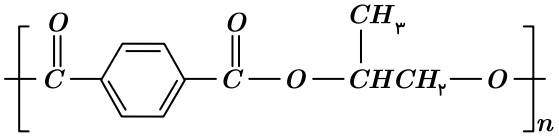
۲) فراوردهٔ حاصل از یک سو، با اسید دوعاملی و از سوی دیگر با الکل دوعاملی واکنش استری شدن می‌دهد.

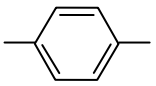
۲)


$\xrightarrow{-2H_2O}$



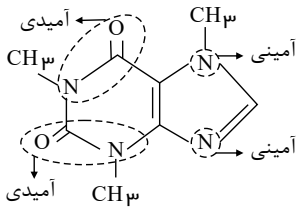
۳) واکنش استری شدن در دو طرف ادامه پیدا کرده و با ادامهٔ این روند، پلی‌استر زیر تشکیل می‌شود.

۳)


محصول نهایی را می‌توانستیم با توجه به  و $R': -\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2-$ هم رسم کنیم.

۱۲۰

آمینی - آمیدی

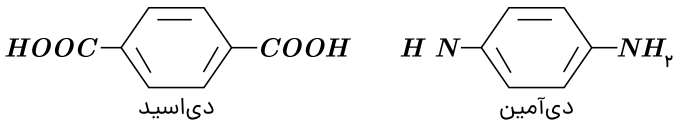


۱۲۱

الف) پلی‌آمیدها

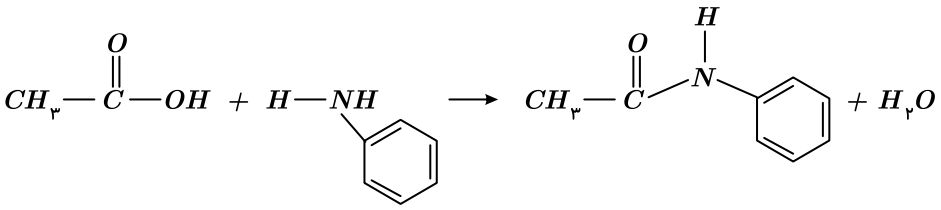
ب) هیدروژنی

پ) دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها

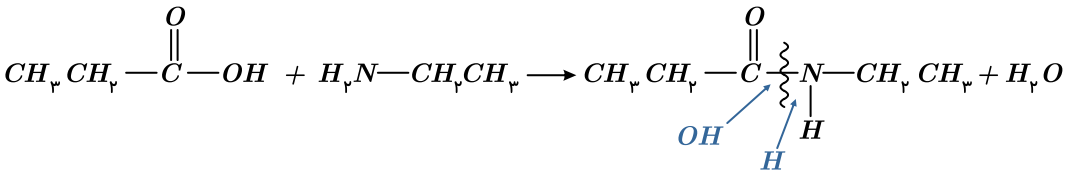


۱۲۲

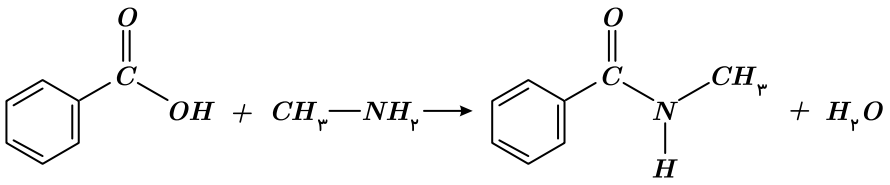
الف



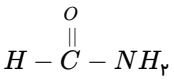
ب



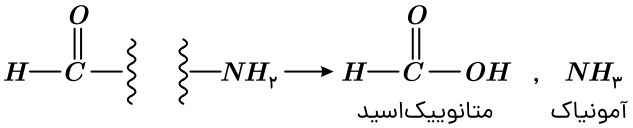
پ



۱۲۳ الف) همهٔ گروه‌های R، R' و R'' می‌توانند هیدروژن (H) باشند؛ بنابراین:

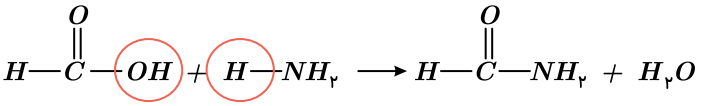


ب) برای رسم ساختار اسید و آمین اولیه کافی است پیوند $C\sim N$ را شکسته و به کربن، گروه «$-OH$» و به نیتروژن گروه «$-H$» وصل کنیم.



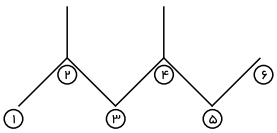
متانوییک‌اسید آمونیاک

پ)



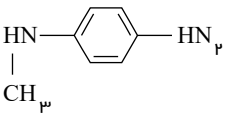
۱۲۴ (۱): سیکلوهگزان

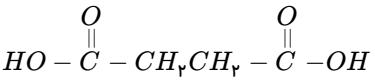
(۲): ۲, ۴- دی متیل هگزان



(۳): متیل آمین؛ بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

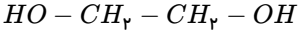
۱۲۵ آ)



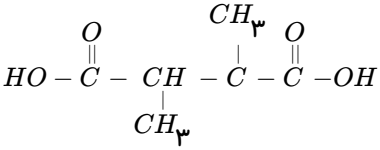


دی‌اسید

ب)



دی‌الکل



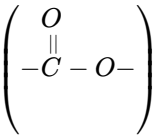
دی اسید

۱۲۶ a) اتانامید (استامید) b) بنزوییک اسید

c) بنزن آمین d) سیکلوهگزانوییک‌اسید

e) سیکلوهگزانول f) بنزآمید

۱۲۷

الف استری،  ، کربونیل (کتونی،) و آلکنی $(C=C)$

ب

$C_{۱۳}H_{۱۴}O_{۳}$

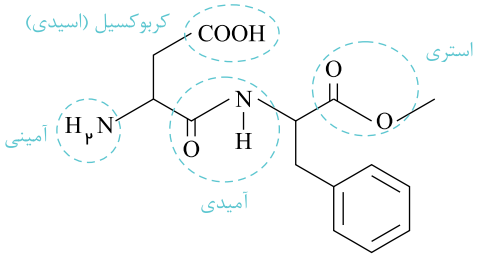
پ ۶ جفت

ت اتانول

۱۲۸ آ) اسید آلی ب) اتانوییک‌اسید پ) لاکتیک‌اسید ت) طبیعی – آمید ث) آمین

۱۲۹

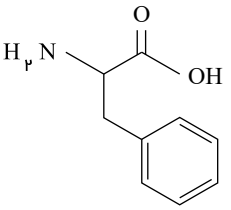
الف گروه‌های عاملی این ترکیب به‌صورت زیر است:

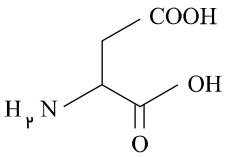


ب ساختار ترکیب به‌صورت $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

پ ۳ مول H_2

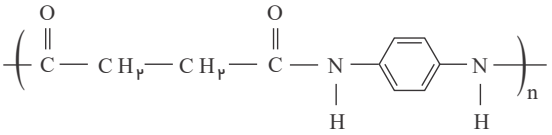
ت



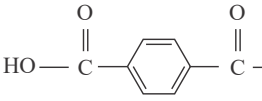


CH_3OH

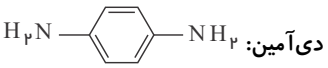
۱۳۰ ساختار پلیمر به‌صورت زیر است:



۱۳۱ آ) دی‌اسید:



دی‌آمین:



ب) پلی‌آمید، زیرا دارای عامل آمیدی ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\underset{H}{N}-$) است.

پ) بله، زیرا دارای پیوند ($N-H$) است.

۱۳۲ دی‌اسید: $HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-(CH_2)_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

دی‌آمین: $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

۱۳۳ آ) دی آمین‌ها – دی‌اسیدها ب) پلی‌آمیدها

پ) پلی‌استر ت) تایر – موتورسواری – ضد گلوله

۱۳۴

الف آمین‌ها – اسیدها

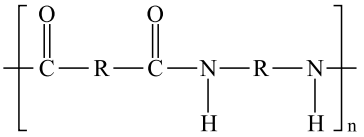
ب استر – الکل – آمین – اسیدی

پ متیل‌آمین

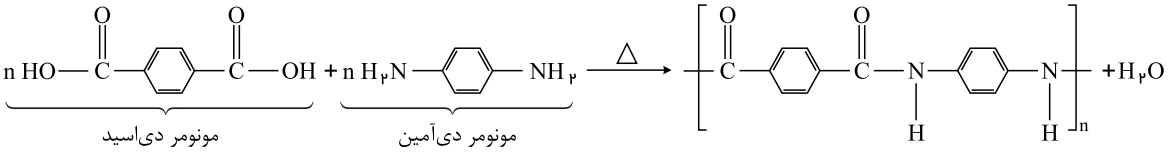
ت اسید آلی – آمین

ث آمیدی

۱۳۵

الف پلی‌آمید؛ فرمول مولکولی پلی‌آمیدها،  می‌باشد.

ب



پ کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است. مو، ناخن، پوست بدن ما، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نیز نمونه‌هایی از پلی‌آمیدهای طبیعی هستند.

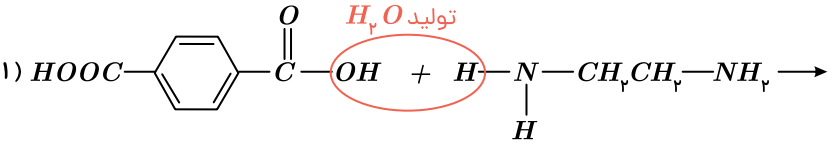
۱۳۶

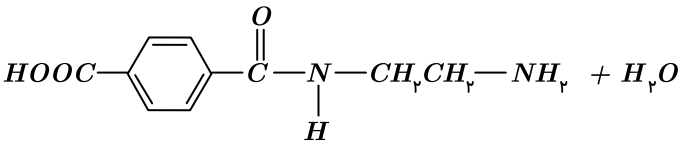
الف نادرست، کیسهٔ خون از کاربردهای کولار نیست.

ب نادرست،کولار ۵ برابر از فولاد هم‌جرم خود مقاوم‌تر است.

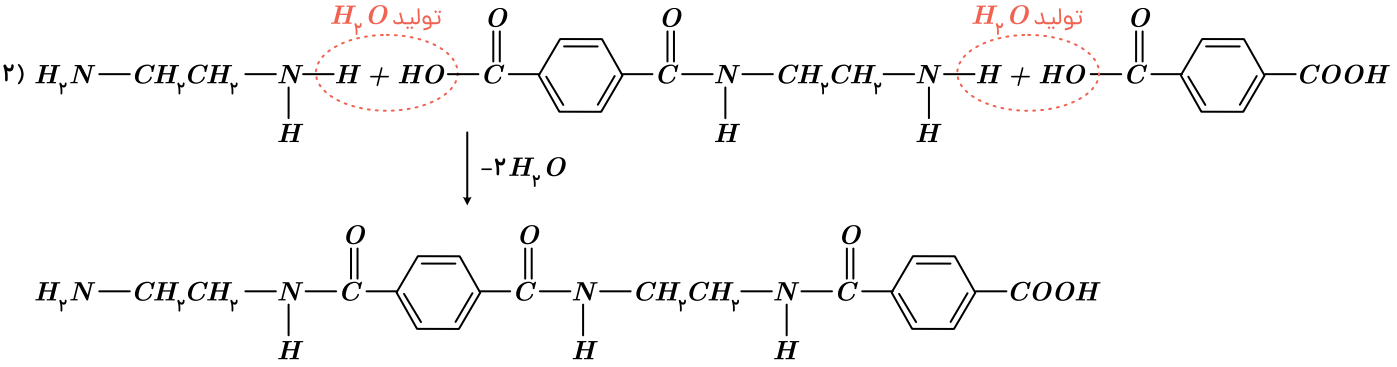
پ درست $(C\ ,H\ ,O\ ,N)$

۱۳۷ ۱) در مرحلهٔ اول، یکی از گروه‌های آمین $(-NH_2)$ در آمین دوعاملی با یکی از گروه‌های کربوکسیل $(-COOH)$ در اسید دوعاملی واکنش داده و گروه آمیدی ایجاد می‌کند.

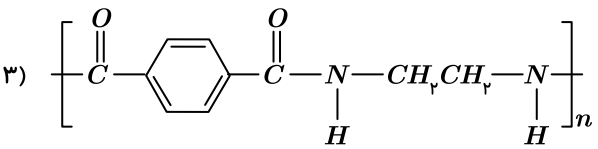


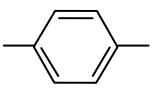


۲) فراوردهٔ حاصل از یک سو، با اسید دوعاملی و از سوی دیگر با آمین دوعاملی واکنش آمیدی شدن می‌دهد.



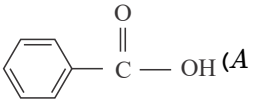
۳) واکنش آمیدی شدن در دو طرف ادامه پیدا کرده و با ادامهٔ این روند، پلی‌آمید زیر تشکیل می‌شود.



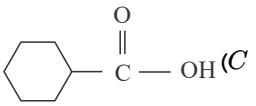
محصول نهایی را می‌توانستیم با توجه به $R:$  ، $R':-CH_2CH_2-$ هم رسم کنیم.

۱۳۸

t.me/Alpshool

A) 

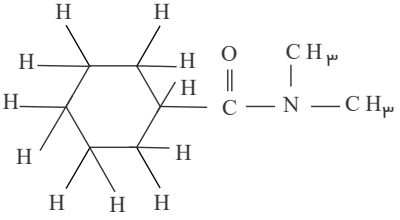
B) CH_3CH_2OH

C) 

D) $CH_3 - NH - CH_3$

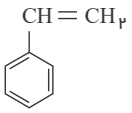
آ) اتیل‌بنزوآت

ب) نیروهای واندروالس

پ) $C_9H_{17}NO$, 

۱۳۹ آ) پلی‌استیرن

ب) پلی‌آمید، زیرا دارای عامل $\left(\begin{array}{c} O \\ \| \\ -C- \\ \end{array}\right.$ $\left.\begin{array}{c} \\ -N- \\ | \\ H \end{array}\right)$ است.

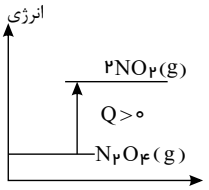
پ) 

ت) a، زیرا پیوند عامل آمیدی در اثر آبکافت می‌شکند و اسید و آمین سازنده‌اش ایجاد می‌شود.

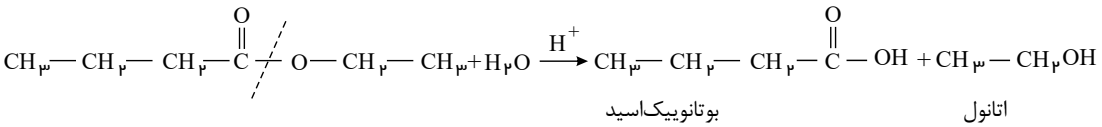
ث) a

۱۴۰ چون گرما مصرف می‌شود پس Q باید در سمت چپ واکنش قرار گیرد (گرماگیر است).

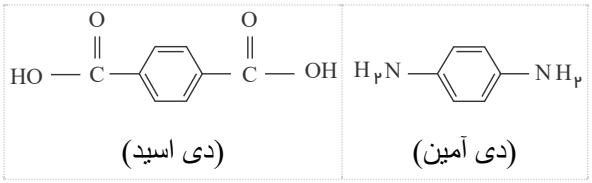
الف) $N_2O_4(g) + Q \rightarrow 2NO_2(g)$

ب) 

۱۴۱



۱۴۲ a) در اثر آبکافت پیوند یگانه در $(C - N)$ شکسته می‌شود و قسمتی که دارای عامل $\left(\begin{array}{c} O \\ \| \\ -C- \\ \end{array}\right)$ است بخش اسیدی و قسمت دیگر بخش آمینی می‌شود.



(دی اسید) (دی آمین)

b) در این پلیمر در اثر آبکافت پیوند یگانه $(C-O)$ در $\left(\begin{matrix}O\\ \|\\ -C-O-\end{matrix}\right)$ شکسته می‌شود و قسمتی که از $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-)$ باقی می‌ماند بخش اسیدی و قسمت دیگر بخش الکل می‌شود.

$$HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

دی اسید

$$H_2N-\langle\bigcirc\rangle-NH_2$$

(دی‌الکل)

۱۴۳

الف نان و سیب‌زمینی از نشاسته غنی هستند.

ب نشاسته نوعی پلی ساکارید است.

پ مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب به آرامی به مونومرهای سازندهٔ خود یعنی مولکول‌های گلوکز تبدیل می‌شوند.

۱۴۴

الف تجزیهٔ استر به اسید و الکل

$$CH_3CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HO-CH_2CH_3$$

ب تجزیهٔ آمید به اسید و آمین

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H_2N-CH_2CH_2CH_3$$

پ تجزیهٔ پلی‌استر به اسید دوعاملی و الکل دوعاملی

$$n\ HOOC-\langle\bigcirc\rangle-COOH + n\ HO-\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}HCH_2-OH$$

ت تجزیهٔ پلی‌آمید به اسید دوعاملی و آمین دوعاملی

$$n\ HOOC-COOH + n\ H_2N-\langle\bigcirc\rangle-NH_2$$

۱۴۵ a: مونومر سازنده $CH_2=\underset{Cl}{\overset{|}{C}}H$، سیر شده، تجزیه نمی‌شود.

b: مونومرهای سازنده $\Leftarrow$ ، $HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_2CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ $\quad HO-\langle\bigcirc\rangle-OH$

سیر نشده، خیلی آهسته تجزیه می‌شود.

آ) a: زیرا سیر شده است و در طبیعت تجزیه نمی‌شود.

ب) a

پ) a، زیرا سیر شده است و واکنش‌پذیری شیمیایی ندارد.

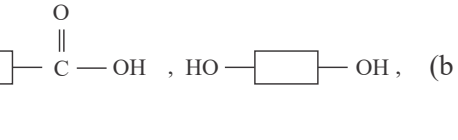
۱۴۶

الف ۱۰

ب ۳۰

پ طبیعی

۱۴۷ آ) ساختگی

ب) a) 

پ) a: زیرا پس از چند ماه در طبیعت به مولکول‌های ساده H_2O و CO_2 تبدیل می‌شود.

ت) b

ث) a: پلیمرهای دوستدار محیط زیست (مانند پلی‌لاکتیک‌اسیدها) از سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شوند.

ج) a

۱۴۸

آ) موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند CO_2، H_2O و ... تبدیل می شوند. پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند.

ب) آب و کربن‌دی‌اکسید

پ) ساختار مونومرهای سازندهٔ آنها

ت) زیرا محیط گرم و مرطوب و آنزیم‌های موجود در شوینده‌ها، آبکافت گروه‌های عاملی استری و آمیدی را در پلی‌استرها و پلی‌آمیدها تسریع می‌کند.

۱۴۹ آ) پلی‌ساکارید – گلوکز

ب) گرم و مرطوب – آرامی

پ) گرم و مرطوب

ت) اتانول – بوتانوئیک‌اسید

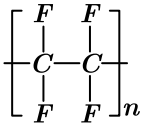
۱۵۰ آ) a ب) b پ) a ت) a

۱۵۱

الف زیرا این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند؛ به همین دلیل رد پای کوچک‌تری در محیط‌زیست برجای می‌گذارند و به پلیمر سبز معروف هستند.

ب پلیمرهای سبز را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

پ از پلی‌لاکتیک‌اسیدها انواع ظرف‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسهٔ پلاستیکی و ... تولید می‌کنند.

۱۵۲ نادرست. بعضی از پلیمرهایی که در ساختار خود اتمی غیر از H و C دارند، حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده هستند، مثل تفلون (پلی‌تترافلوئورو اتن ) که زیست‌تخریب‌پذیر نیستند. ولی بعضی پلیمرهای دیگر مانند سلولز و نشاسته که در ساختار خود اتم O دارند، پلیمر طبیعی بوده و زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

۱۵۳ مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب و حضور کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده یعنی گلوکز تجزیه می‌شوند و مزهٔ شیرین ایجاد می‌کنند. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تجزیهٔ نشاسته است که به کمک آنزیم تسریع می‌شود.