

پاسخنامه تشریحی

۱ مراحل تولید پوشاک به صورت زیر است:

پوشاک $\xrightarrow{\text{دوزندگی}}$ پارچه آماده استفاده $\xrightarrow{\text{فرآوری}}$ پارچه خام $\xrightarrow{\text{بافتندگی}}$ نخ $\xrightarrow{\text{ریسندگی}}$ الیاف

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

ب) در سال ۱۹۹۰: پنبه در سال ۲۰۱۰: پلی استر

۳ از این الیاف هم در تهیه پارچه و پوشاک و هم در تهیه انواع پوشش ها، ظروف نجسب، ظروف یکبار مصرف، ظروف پلاستیکی، فرش، پرده و... استفاده می کنیم.

۴ الیاف های ساختگی، الیاف هایی هستند که در طبیعت پیدا نمی شوند بلکه از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند. در واقع از اغلب فرآورده های پتروشیمیایی برای تولید انواع مختلفی از الیاف مثل پلی استر، نایلون و... استفاده می کنیم.

۵ در گذشته انسان پوشاک خود را از مواد طبیعی مثل پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم و پنبه تهیه می کرد ولی با رشد جمعیت جهان، مصرف پوشاک شدیداً افزایش پیدا کرده به طوری که روش های سنتی تولید پوشاک دیگر نیازهای جامعه را تأمین نمی کرد. به همین دلیل صنعت نساجی به شکل صنعتی و امروزی به وجود آمد. صنعتی که با بهره گیری از فناوری های نو به تولید پوشاک می پردازد.

۶

الف) ساختگی

ب) فرآوری - دوزندگی

پ) شرکت های پتروشیمیایی

ت) سلولز - گلوکز

ث) طبیعی - می شوند.

ج) زیاد - قوی - جامد

۷

الف) a) پلی استر

b) پنبه

c) پشم

ب) در سال ۱۹۹۰ پنبه

در سال ۲۰۱۰ پلی استر

۸



۹

الف ساختگی

ب درشت مولکول، پلیمر

پ پلی اتن، پروپان

ت دوگانه

۱۰

الف

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

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

پ شباهت:

۱- در همه این ترکیبها، تعداد زیادی کربن وجود دارد. در همه 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 سازنده متفاوتی دارند.

۲- اندازه این ساختارها در برخی بزرگ، مانند انسولین و در برخی بسیار بزرگ، مانند پلی اتن است.

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

ت پلی اتن (واحد سازنده: اتن) - نشاسته گندم (واحد سازنده: گلوکز) - 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 بین مولکولی 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 اندازه 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 گازی شکل هستند.

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

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

چون درشت مولکولها 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 سازنده 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.

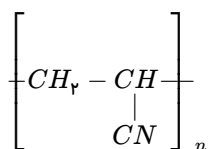
۱۴ پنبه یک مورد از موارد الیاف طبیعی است که سهم قابل توجهی در پوشاک دارد.

علاوه بر آن از پنبه در تولید موادی مثل رویهٔ مبلی، پرده، تور ماهی‌گیری، گاز استریل و... هم استفاده می‌شود. پنبه از الیاف سلولزی 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.



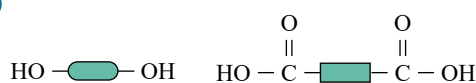
۱۵

الف



ب ظروف یک‌بار مصرف

پ



ت گلوکز

۱۶

الف

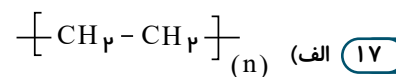
از پلی‌وینیل کلراید در تهیهٔ کیسهٔ خون و از پلی‌استیرن در تهیهٔ ظروف یک‌بار مصرف استفاده می‌شود.

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.



ب) حالت فیزیکی اتن گاز است: ۲(g)

حالت فیزیکی پلی‌اتن جامد است: ۳(s)

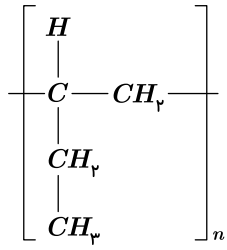
گاز اتن مولکول کوچکی دارد پس جرم مولی کم و نیروی بین‌مولکولی ضعیف باعث شده که حالت فیزیکی گاز داشته باشد. در صورتی که پلی‌اتن درشت‌مولکول بوده و جرم مولی زیاد و نیروی بین‌مولکولی قوی دارد به همین دلیل، حالت فیزیکی آن جامد است.

پ) گرما و فشار

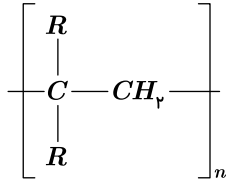
۱۸ الف) پلیمر است و مونومر آن پروپن (C_3H_6) می‌باشد.

ب) پلیمر است و مونومر آن کلرواتن ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) است.

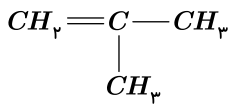
پ) مونومر است و پلیمر آن به‌صورت مقابل است.



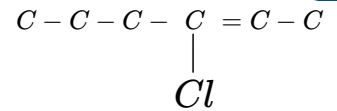
ت) مونومر است و پلیمر آن به صورت مقابل است.



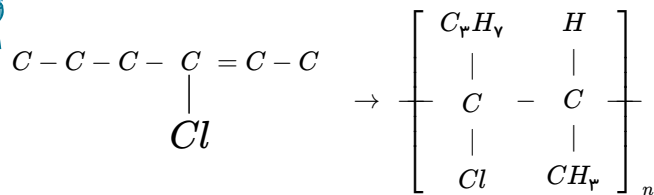
ث) پلیمر است و مونومر آن به صورت متیل پروپن است.



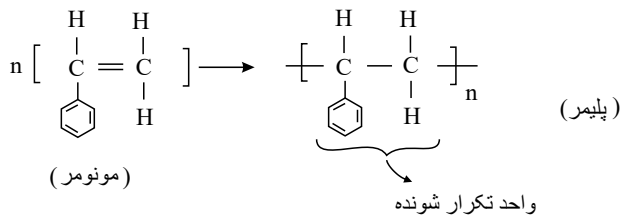
۱۹ ساختار ۳-کلرو ۲-هگزن به صورت روبه‌رو است:



برای نوشتن فرآورده 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:

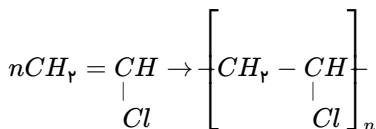


۲۰ واکنش از نوع پلیمری شدن است:



۲۱

الف واکنش کامل سؤال به صورت زیر است:



کاربرد: کیسه خون

نام: پلی وینیل کلرید

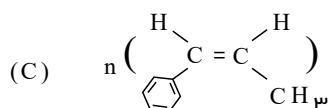
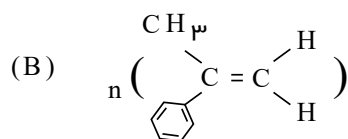
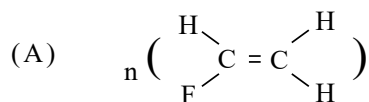
۲۲

الف کولار

ب متیل بوتانوات

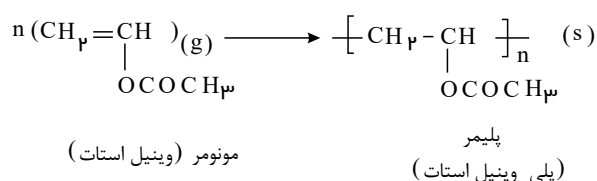
پ پلی لاکتیک اسید

۲۳

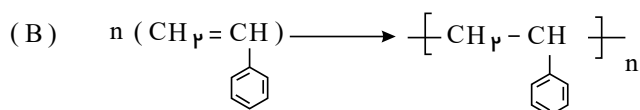
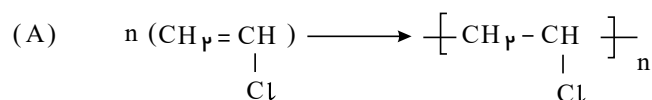


۲۴ این پلیمر جزو پلیمرهای ساختگی است و از پلیمرهای افزایشی محسوب می‌شود زیرا جرم مولی این پلیمر دقیقاً برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

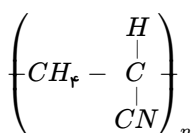
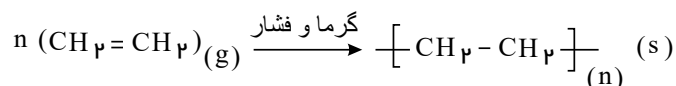
۲۵ تفلون ماده‌ای جامد است که از پلیمر شدن تترا فلئورواتن حاصل می‌شود و دارای نقطه ذوب بالایی است که در برابر گرما مقاوم است. از نظر شیمیایی واکنش ناپذیر است و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود. این ماده به دلیل عدم واکنش پذیری نجسب است و به همین دلیل در ظروف آشپزخانه و کف اتو و تولید نوارهای آب‌بندی اتصالات لوله‌کشی قابل استفاده است.

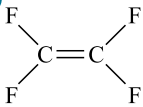
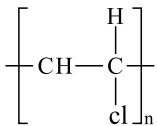
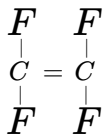
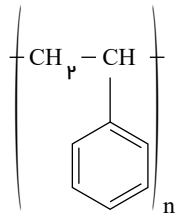


۲۷ ترکیب‌های A و B به دلیل وجود پیوند دوگانه میان دو اتم کربن، سیر نشده هستند ولی C پیوند یگانه بین دو اتم کربن دارد و سیر شده است. پس ترکیب‌های A و B در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کنند.



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.





پ

ت

۳۰

الف

نام مونومر سازنده پلی استیرن، راستیرن است. این پلیمر در تهیه 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 سازنده تفلون، تترا فلئورواتن است و ساختار این مولکول به صورت زیر است:

۳۱

الف

بنزواتیک اسید نوعی نگهدارنده می باشد که سرعت واکنش های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می شود را کاهش می دهد و در تمشک و توت فرنگی

وجود دارد.

ب

تفلون در تهیه نخ دندان، کف اتو، ظروف نجسب و نوار تفلون مورد استفاده قرار می گیرد.

پ

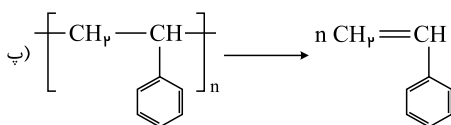
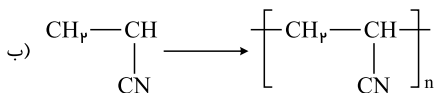
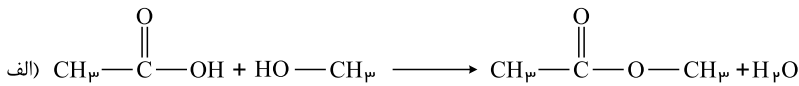
پلی پروپن در تهیه سرنگ مورد استفاده قرار می گیرد.

ت

پلی سیانواتن در تهیه پتو مورد استفاده قرار می گیرد.

۳۲

الف



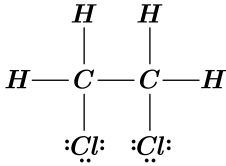
ب

پ

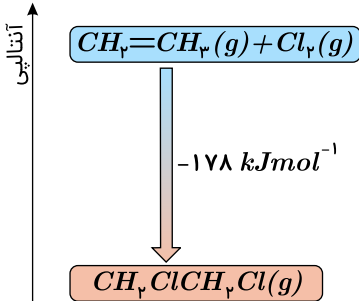
۳۳

الف

۱، ۲- دی کلرواتان



ب



پ

$$\text{C}_2\text{H}_4: 2(12) + 4(1) = 28 \text{ g mol}^{-1} \quad \boxed{g \rightarrow \text{mol} \rightarrow \text{kJ}}$$

$$? \text{ mol C}_2\text{H}_4 = 42 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} = 1.5 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \leftarrow \text{ابتدا باید داده مسئله را به مول تبدیل کنیم}$$

$$\text{kJ} = 1.5 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \times \frac{-178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = -267 \text{ kJ} \leftarrow \text{سپس به کمک آنتالپی داده شده گرمای آزاد شده را محاسبه می‌کنیم}$$

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

۳۴

الف ۳-۴

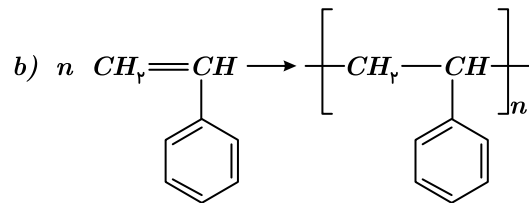
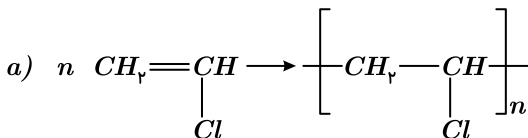
ب تترافلوئورو اتن

پ سنگین- بیشتر

۳۵

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

ب



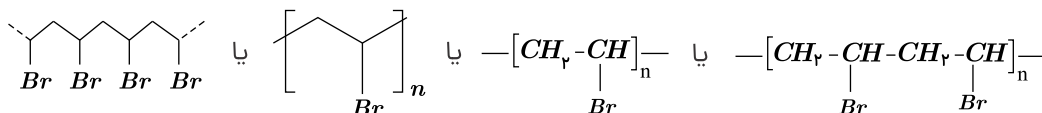
۳۶

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.

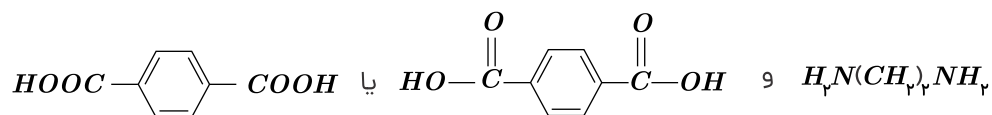
۳۷

الف

الف



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



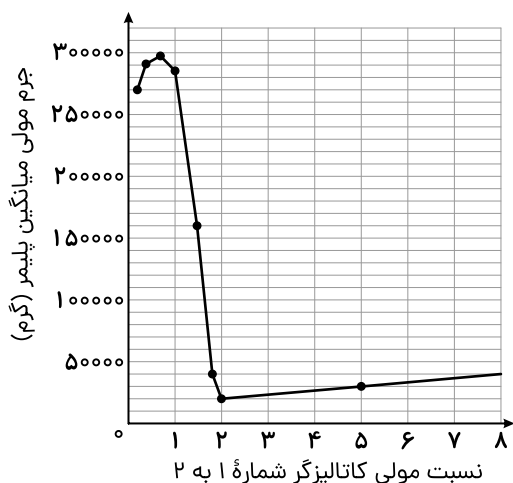
(۳۸) (۱) f) نخ دندان (۲) d) سرنگ (۳) b) پتو (۴) a) کیسه خون (۵) e) لوله‌های پلاستیکی (۶) c) ظروف یک‌بار مصرف

(۳۹)

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
$CH_2=C(H)CN$ سیانواتن	$\left[CH_2-C(H)(CN) \right]_n$ پلی‌سیانواتن	پتو
$CH_2=C(H)CH_3$ پروپن	$\left[CH_2-C(H)(CH_3) \right]_n$ پلی‌پروپن	سرنگ
$CH_2=C(H)C_6H_5$ استیرن	$\left[CH_2-C(H)(C_6H_5) \right]_n$ پلی‌استیرن	ظروف یک‌بار مصرف
$F_2C=CF_2$ تترافلوئورواتن	$\left[CF_2-CF_2 \right]_n$ تفلون	نخ دندان
$CH_2=C(H)Cl$ وینیل کلرید	$\left[CH_2-C(H)(Cl) \right]_n$ پلی‌وینیل کلرید	کیسه خون

(۴۰) الف) اگر نسبت مولی کاتالیزگر شماره ۲ به کاتالیزگر شماره 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 کاتالیزرها کارآیی بهتری دریافت کرد. نوع و مقدار کاتالیزرها اهمیت دارند و باید بهترین شرایط برای تهیه 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 به راحتی در کنار هم قرار گیرند و ساختار منظمی 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 به دلیل استحکام بیشتر در ساختارهای لوله‌های پلاستیکی و نوارهای آب‌بندی اتصالات لوله‌کشی و دبه‌های 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 جاذبه 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 بین‌مولکولی بین واحدهای پلیمری قوی‌تر است در نتیجه در هر واحد حجمی (1 cm^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 بین‌مولکولی بین واحدهای پلیمری ضعیف‌تر است در نتیجه در هر واحد حجمی (1 cm^3) تعداد واحدهای پلیمری پلی‌اتن کمتر بوده و چگالی کمتر دارد.

ب) پلی‌اتن بدون شاخه: سنگین، پلی‌اتن شاخه‌دار: سبک

پ) پلی‌اتن مولکول ناقصی است و نیروی بین‌مولکولی در آن واندروالسی است.

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

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 ادامه 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 به ازای هر مقداری از n نسبت موردنظر ۲ = $\frac{4n}{2n} = \frac{\text{تعداد اتم C}}{\text{تعداد اتم H}}$

می‌شود.

همچنین خواهیم داشت:

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

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

$$3n = 6000 \rightarrow n = 2000$$

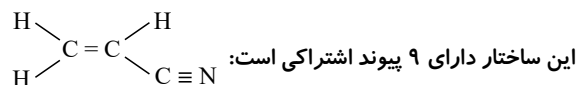
۵۰) در طی واکنش پلیمری شدن یکی از پیوندهای دوگانه کربن - کربن در مولکول مونومر به پیوند یگانه تبدیل می‌شود و از ترکیب شدن مونومرها با یکدیگر پلیمر حاصل می‌شود. چون هر مولکول پلیمر از ۳۲۰۰ واحد تکرارشونده (مونومر) حاصل شده است. با تقسیم جرم مولی پلیمر به شمار واحدهای تکرارشونده، جرم مولی مونومر تعیین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

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

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

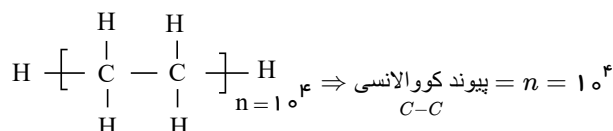
۵۱) برای به‌دست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول پلیمرهایی که با آنها آشنا شده‌ایم کافی است تعداد واحد تکرارشونده را در تعداد پیوند اشتراکی مونومر اولیه ضرب کنیم. یعنی:

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



بنابراین خواهیم داشت: $6000 \times 9 = 54000$

۵۲



باتوجه به فرمول مولکولی $C_{2n}H_{4n+2}$ در مورد این مولکول و $n = 10^4$ خواهیم داشت:

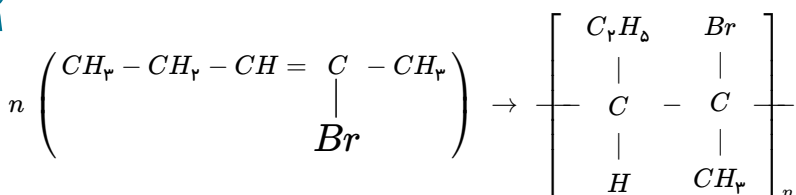
$$H \text{ اتم‌های } = 4n + 2 = 4(10^4) + 2 = 40002$$

$$\Rightarrow C_{2n}H_{4n+2} \xrightarrow{n=10^4} C_{20000}H_{40002}$$

پس جرم مولی آن به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$C_{20000}H_{40002} = (20000 \times 12) + (40002 \times 1) = 280002 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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:

$$C_5H_9Br \text{ در درصد جرمی کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{(5 \times 12)g}{[(5 \times 12) + (9 \times 1) + 80]g} \times 100 = 40.3\%$$

۵۴

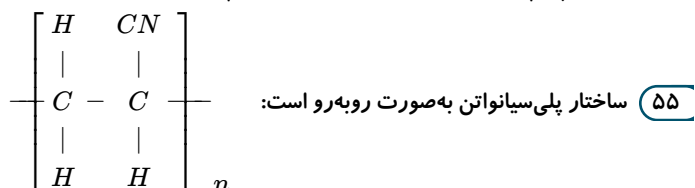
$$\text{جرم اتم کربن} \xrightarrow{\text{جرم اتم کربن}} \text{CH}_3\text{CHCl} : \text{وینیل کلرید} \rightarrow 24g$$

$$\text{جرم اتم کربن} \xrightarrow{\text{جرم اتم کربن}} C_8H_8 : \text{استایرن} \rightarrow 12 \times 8 = 96g$$

$$\text{جرم اتم کربن} \xrightarrow{\text{جرم اتم کربن}} C_3H_6 : \text{پروپن} \rightarrow 12 \times 3 = 36g$$

$$\text{جرم اتم‌های کربن} \xrightarrow{\text{جرم اتم‌های کربن}} C_2F_4 : \text{تترافلورو اتن} \rightarrow 12 \times 2 = 24g$$

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



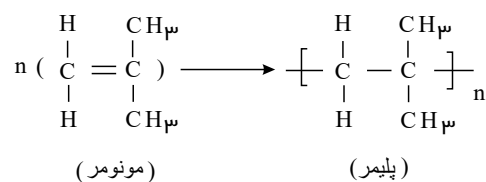
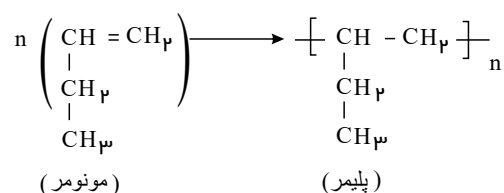
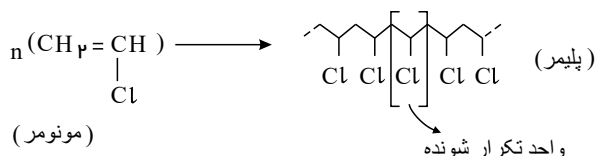
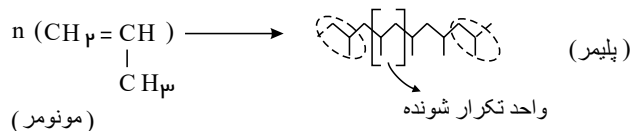
جرم مولی: $53ng$

هر مونومر این پلیمر دارای ۳ اتم هیدروژن است.

بنابراین خواهیم داشت:

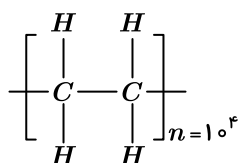
$$g_{\text{پلیمر}} = \nu \Delta g H \times \frac{1 \text{ mol } H}{1 g H} \times \frac{1 \text{ mol مونومر}}{3 \text{ mol } H} \times \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{n \text{ mol مونومر}} \times \frac{53 n g \text{ پلیمر}}{1 \text{ mol پلیمر}} = 132/5 g_{\text{پلیمر}}$$

۵۶ واکنش پلیمری شدن هر مورد را می‌نویسیم:



۵۷

الف با توجه به اینکه تعداد واحدهای سازنده 10^4 است، می‌توانیم ساختار روبه‌رو را برای این مولکول در نظر بگیریم:



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

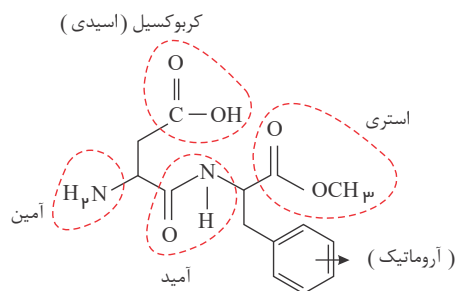
$$n = 10^4 = \text{تعداد کل پیوندهای کوالانسی «C - C»}$$

ب با صرف نظر کردن از اول و آخر مولکول، فرمول این مولکول را می‌توانیم به صورت $C_{2n}H_{4n}$ در نظر بگیریم که n در آن برابر 10^4 است؛ بنابراین:

$$\text{تعداد کل اتم‌های } H = 4n = 4(10^4) = 40000$$

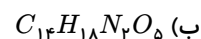
پ با توجه به فرمول این مولکول:

$$(C_2H_4)_n \text{ جرم مولی} = n \times C_2H_4 \text{ جرم مولی} = 10^4 \times 28 = 280000 g \cdot mol^{-1}$$



۵۸ (آ)

استری - کربوکسیل (استری) - آمید - آمین



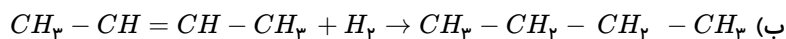
پ (۱۲ جفت الکترون ناپیوندی: بر روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی و بر روی هر اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۵۹

جدول کامل شده به صورت زیر است:

ترکیب	نام ترکیب	نیروهای بین مولکولی	قطبیت	جرم مولی ($g \cdot mol^{-1}$)	انحلال پذیری در آب
C_4H_{10}	بوتان	واندروالس	ناقطبی	۵۸	نامحلول
$\begin{matrix} O \\ \\ H - C - OH \end{matrix}$	متانویک اسید	پیوندهای هیدروژنی	قطبی	۴۶	محلول
$\begin{matrix} CH_3CH_2CH_2 \\ \\ OH \end{matrix}$	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.



(۲- بوتن)

سیر نشده

بوتان

سیر شده

:O:

پ (متانویک اسید $H - \overset{\overset{O}{||}}{C} - \ddot{O} - H$ دارای پنج جفت الکترون پیوندی و چهار جفت الکترون ناپیوندی می باشد.

۶۰

ترکیب	ساختار گروه عاملی	نام گروه عاملی	نام خانواده	نام ترکیب
$\begin{matrix} CH_3 - CH - CH_3 \\ \quad \quad \\ OH \quad OH \quad OH \end{matrix}$	$-OH$	هیدروکسیل	الکل ها	۱ و ۲ و ۳- پروپان تری ال
	$\begin{matrix} O \\ \\ -C- OH \end{matrix}$	کربوکسیل	اسیدهای آلی آروماتیک	بنزویک اسید
$CH_3 - \overset{\overset{O}{ }}{C} - OH$	$\begin{matrix} O \\ \\ -C- OH \end{matrix}$	کربوکسیل	اسیدهای آلی	استیک اسید

(آ) بنزویک اسید، بخش ناقطبی آن بزرگ تر است و تعداد اتم کربن بیشتری دارد.

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

۶۱

(الف) زیرا آلکان ها ناقطبی هستند و در آب که قطبی است، حل نمی شوند.

(ب) کاهش می یابد، زیرا بخش ناقطبی بزرگ تر شده و انحلال پذیری کم می شود.

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.

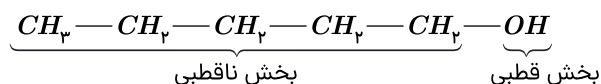
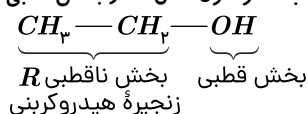
پ درست؛ پلی‌لاکتیک‌اسید جزو پلیمرهای سبز است؛ زیرا این پلاستیک‌ها امکان تبدیل شدن به کود را دارند؛ به همین دلیل رد پای کوچک‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

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

* بخش ناقطبی (R): جاذبه واندروالس

* بخش قطبی OH- : جاذبه هیدروژنی

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



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.

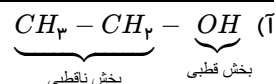
ث - با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی که دارای نیروی واندروالس است بزرگ‌تر می‌شود و بر جاذبه هیدروژنی (OH-) غلبه می‌کند.

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

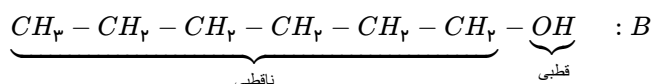
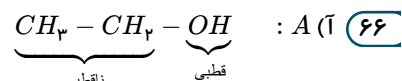
۶۵ کامل کردن جدول:

a: متانول	b: ۱- بوتانول
c: ۱- هگزانول	d: $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$



ب) کاهش می‌یابد.

پ) ۱- هگزانول، زیرا انحلال‌پذیری آن بین ۱ تا ۱۰ گرم گرم است.



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

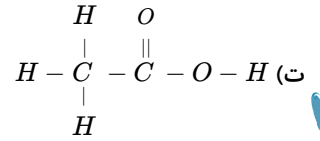
۶۷ آ) زیرا بخش ناقطبی افزایش می‌یابد و میزان قطبیت مولکول کاهش یافته و انحلال‌پذیری در آب کم می‌شود.

ب) a و c بخش قطبی و b بخش ناقطبی است.

۶۸) (آ) متانول: CH_3OH ، فورمیک اسید: $HCOOH$ $\Leftarrow 2 = 4 - 2 = 2$ تفاوت تعداد هیدروژن

(ب) فورمیک اسید (متانوئیک اسید)

(پ) بخش ناقطبی بزرگ تر می شود و آب گریزی افزایش می یابد.

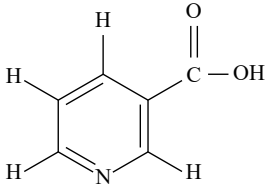


۶۹) (آ) هر دو بخش قطبی هستند.

(ب) کربوکسیل

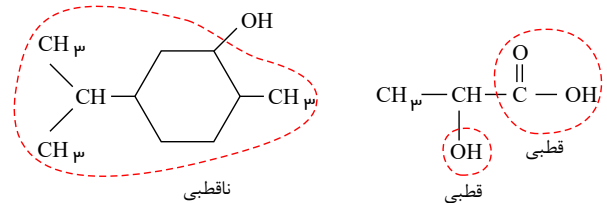
(پ) آب، زیرا بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می کند و مولکول قطبی شده و در آب حل می شود.

(ت) $C_6H_5O_2N$



۷۰)

(آ)



(ب) منتول، زیرا بخش ناقطبی آن بزرگ تر است و در چربی (ناقطبی) بهتر حل می شود.

۷۱) (آ) a : کربوکسیلیک اسیدها b : آلکانها

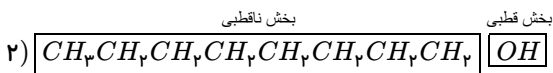
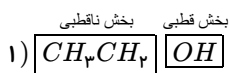
(ب) a : پروپانوئیک اسید b : هگزان

(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 می شوند و اسیدهای آلی تا ۵ اتم کربن با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می شوند.

۷۲)

الف)



ب) عبارت a برای الکل شماره (۲) و عبارت b برای الکل شماره (۱)، زیرا هرچه بخش هیدروکربنی که بخش ناقطبی مولکول است، بزرگ تر باشد، انحلال پذیری الکل در آب کمتر است.

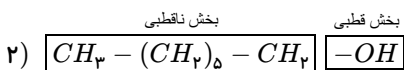
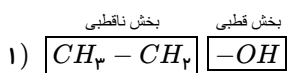
پ) در الکل شماره (۱): پیوند هیدروژنی

در الکل شماره (۲): نیروی واندروالسی

۷۳)

الف)

گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) در الکلها، بخش قطبی و زنجیر هیدروکربنی در آن ها، بخش ناقطبی را تشکیل می دهند.

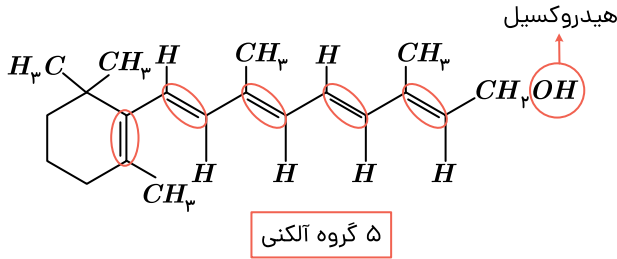


ب) ترکیب «۲»؛ زیرا آب مولکولی قطبی است و هرچه قطبیت مولکول بیشتر باشد، حلالیت آن در آب افزایش می یابد. بخش ناقطبی ترکیب «۲» بزرگ تر از

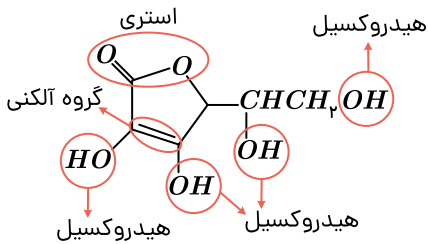
بخش ناقطبی ترکیب «۱» است؛ بنابراین قطبیت ترکیب «۲» نسبت به ترکیب «۱» کمتر است و در آب کمتر حل می‌شود.

۷۴

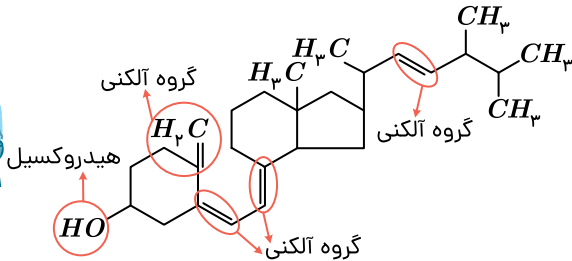
الف (الف) محلول در چربی، زیرا بخش هیدروکربنی (ناقطبی) گسترده‌ای دارد و بر تنها بخش قطبی موجود ($-OH$) غلبه می‌کند.



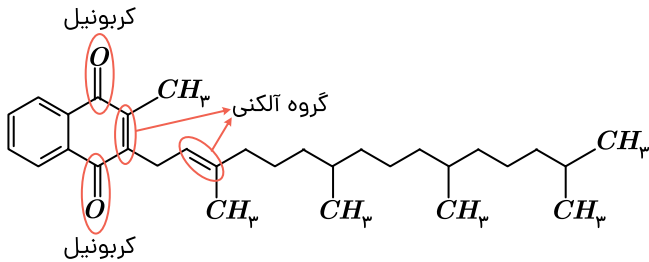
(ب) محلول در آب، زیرا دارای بخش‌های قطبی زیادی است.



(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.

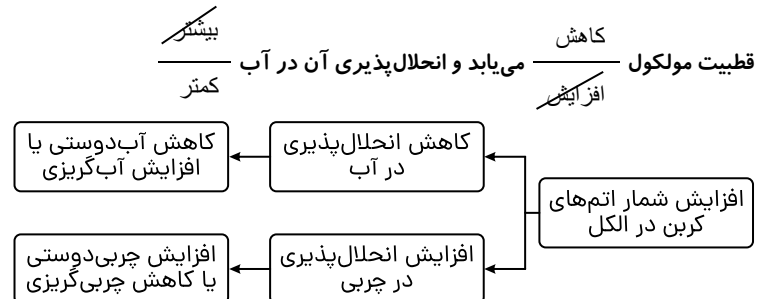


نکته: ویتامین کا (K) دارای حلقه بنزنی است، پس ترکیبی آروماتیک محسوب می‌شود.

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 ناقطبی بزرگ‌تر می‌شود،



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 - بزرگ تر - آب - چربی - چربی دوستی

پ) قطبی - ناقطبی - قطبی - آب

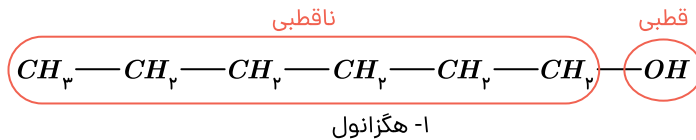
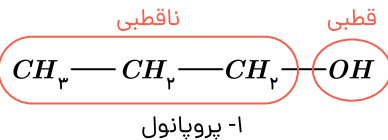
ت) کربوکسیل

ث) دو - سرکه

ج) استر

۷۶

الف)



ب) در ۱- پروپانول نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر وان دروالسی غلبه می کند و در کل مولکول قطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن هیدروژنی است. در ۱- هگزانول نیروی بین مولکولی وان دروالسی بر هیدروژنی غلبه می کند و در کل مولکول ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب در آن وان دروالسی است.

پ) ۱- پروپانول در کل قطبی بوده و با آب پیوند هیدروژنی برقرار می کند. از این رو انحلال پذیری آن، در آب زیاد است. ۱- هگزانول در کل ناقطبی بوده و به مقدار خیلی کمی در آب حل می شود که نمی توانیم آن را محلول در آب در نظر بگیریم.

۷۷

الف) دو نوع

۱- نیروی بین مولکولی هیدروژنی ۲- نیروی بین مولکولی وان دروالسی

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

پ) در الکل ها تا ۵ اتم کربن، نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر وان دروالسی غلبه کرده و مولکول در کل قطبی محسوب می شود ولی در الکل های با بیش از ۵ اتم کربن، نیروی بین مولکولی وان دروالسی بر هیدروژنی غلبه کرده و مولکول در کل ناقطبی محسوب می شود.

ت) الکل های تا ۵ اتم کربن در کل قطبی بوده و در آب حل می شوند. الکل های با بیش از ۵ اتم کربن در کل ناقطبی بوده و در چربی حل می شوند.

۷۸) ترکیب ۱: در ترکیب های آلی مانند الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی، بخش ناقطبی بزرگ تر می شود، قطبیت مولکول کاهش می یابد و انحلال پذیری آن در آب کمتر می شود.

۷۹) استیک اسید با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، نیروی وان دروالسی بر نیروی هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی کربوکسیلیک اسید افزایش می یابد. در نتیجه انحلال پذیری آن در آب کاهش می یابد. بنابراین می توان گفت که در شرایط یکسان، انحلال پذیری استیک اسید از هگزانوئیک اسید بیشتر است؛ زیرا زنجیر هیدروکربنی هگزانوئیک اسید (۵ کربنه) از زنجیر هیدروکربنی استیک اسید (۱ کربنه) بیشتر است و قطبیت مولکول کمتر است؛ پس انحلال پذیری آن در آب نیز کمتر است.

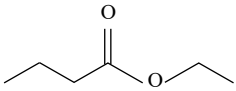
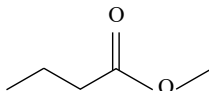
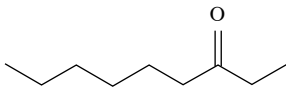
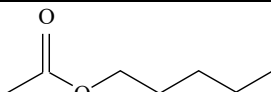
۸۰) (الکلی) B, C, D : هیدروکسیل (کتونی) A : آلدهیدی F : کربونیل E : استری

۸۱) (a) عامل استری

(b) عامل هیدروکسیل

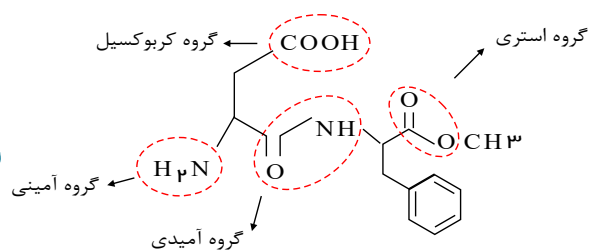
(c) عامل کتونی و عامل هیدروکسیل هر کدام ۲ عدد

۸۲

نام میوه	نام و ساختار استر موجود در میوه	نام و ساختار الکل سازنده	نام و ساختار اسید سازنده
آناناس		CH_3CH_2OH اتانول	$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\parallel}C - OH$ بوتانویک اسید
سیب		CH_3OH متانول	$CH_3CH_2CH_2\overset{O}{\parallel}C - OH$ بوتانویک اسید
انگور		CH_3CH_2OH اتانول	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2\overset{O}{\parallel}C - OH$ «هپتانویک اسید»
موز		$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ ۱-پنتانول	$CH_3\overset{O}{\parallel}C - OH$ اتانویک اسید

۸۳ دارای گروه‌های عاملی:

استری - اسیدی (کربوکسیل) - آمینی - آمیدی



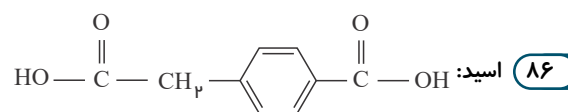
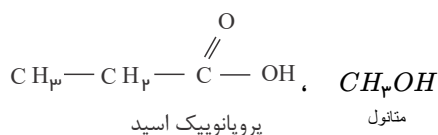
۸۴ (۱) ۲۲ کربن

(۲) ۵ گروه هیدروکسیل

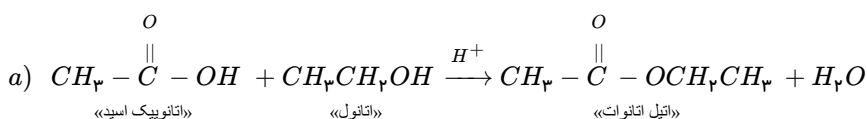
(۳) ۵ پیوند دوگانه $C = C$

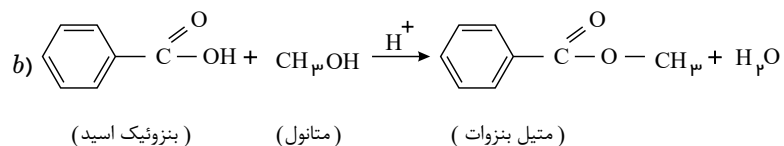
(۴) $a \leftarrow$ کربونیل (کتونی) $b \leftarrow$ آمیدی $c \leftarrow$ آمینی

۸۵ این استر دارای ۴ اتم کربن است که الکل سازنده آن متانول (CH_3OH)، یک کربن دارد پس اسید سازنده آن سه کربنی است و پروپانویک اسید نام دارد.

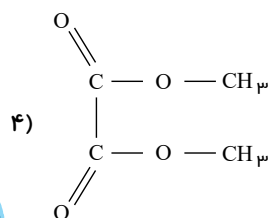
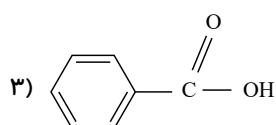
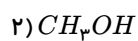
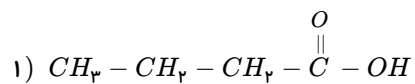


الکل: $HO-(CH_2)_4-OH$



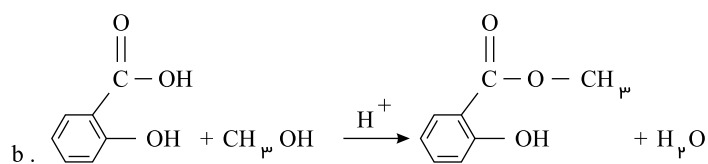
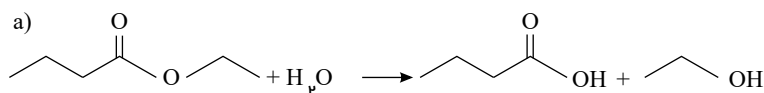


۸۸



۸۹

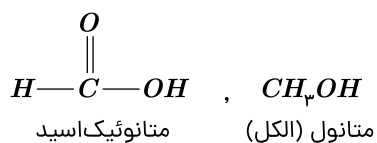
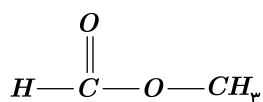
الف



ب) a اتیل بوتانوات b سالیسیلیک اسید و متانول

پ) بله

۹۰ الف



شیمی یازدهم فصل سه
(ب)

پ) در استر نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است.

(ت)

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

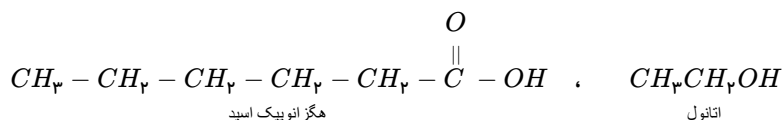
 H_2SO_4 (ب)

۹۲) 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.

$$\underbrace{\text{اسید آلی} + \text{الکل}}_{\text{جرم مولی الکل و اسید}} \xrightarrow{H^+} \underbrace{\text{آب} + \text{استر}}_{\text{جرم مولی استر}} \Rightarrow 18 + 144 = 162 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(ب) فرمول کلی استرهای راست‌زنجیر $C_nH_{2n}O_2$ است:

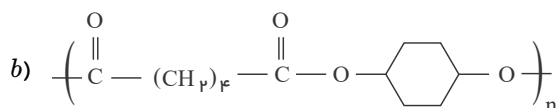
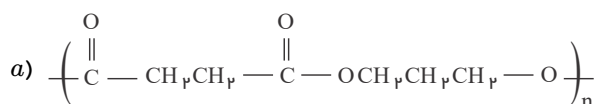
این استر دارای ۸ اتم کربن است که مطابق صورت سؤال تعداد کربن اسید سه برابر تعداد اتم کربن در الکل است پس اسید سازنده دارای ۶ کربن و الکل سازنده دارای ۲ کربن است.



(پ)

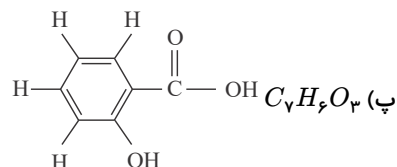
$$\text{درصد هیدروژن} = \frac{\text{جرم H در استر}}{\text{جرم مولی استر}} \times 100 \Rightarrow \frac{16 \times 1}{144} \times 100 = 11,11\%$$

93



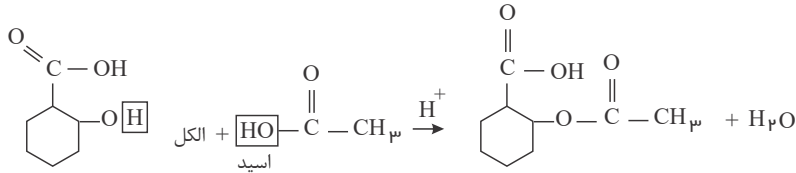
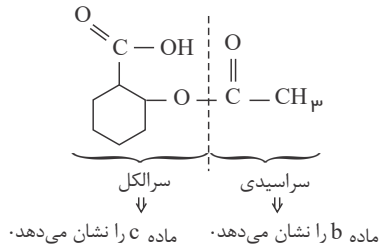
۹۴) a : هیدروکسیل b : کربوکسیل d : کربوکسیل و استر

(ب) a : متانول **b : اتانویک اسید (استیک اسید)**



ت) b و c : از واکنش اسیدها با الکل‌ها، استرها حاصل می‌شوند و برای تهیه ترکیب (d) که استر است باید پیوند ($O - C'$) یگانه در عامل استری را بشکنیم و باقی‌مانده 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) $C_6H_{12}O_2$

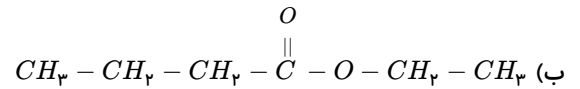
(پ) نیروی واندروالس

(ت) پلی استر

۹۶

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

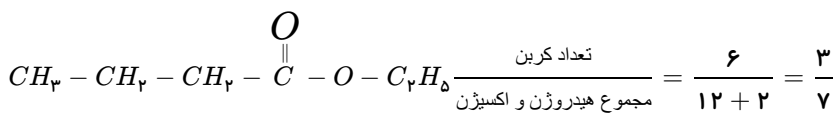
$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد پیوند کووالانسی در استیک اسید}}{\text{تعداد پیوند } (C - H) \text{ در متانول}} = \frac{8}{3}$$



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

۹۷ (آ) الیاف، نخ

(ب) $\frac{3}{7}$



(پ) استری

(ت) کربوکسیلیک اسید - 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 پلی استر

۱۰۰

الف گزینه ۲؛ گروه عاملی کربوکسیل با ساختار $\overset{\overset{O}{||}}{C} - OH$ در خانواده کربوکسیلیک اسیدها و گروه عاملی استری با ساختار $\overset{\overset{O}{||}}{C} - O -$ در خانواده استرها وجود دارد.

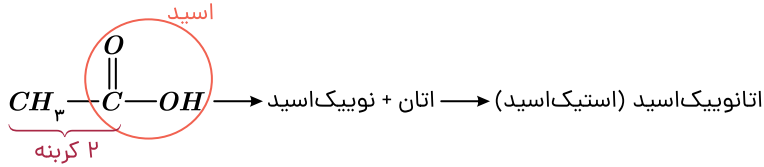
۱۰۱

الف گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$)

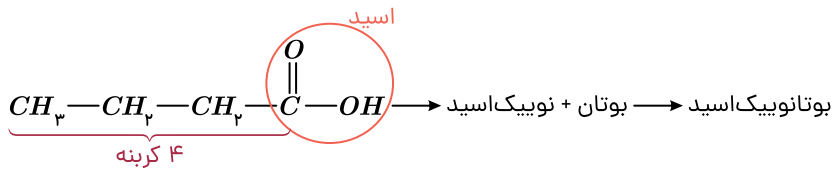
ب خیر؛ بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است که اسید سازنده آن، بوتانوئیک اسید و الکل سازنده آن، اتانول است.

۱۰۲

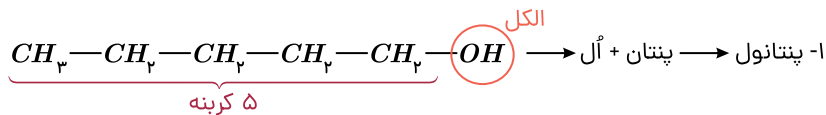
الف



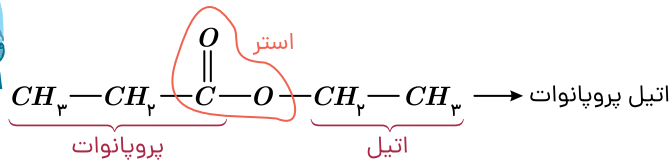
ب



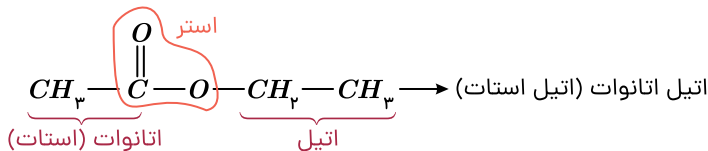
پ



ت



ث



۱۰۳

الف H_2SO_4

ب دو-الکل

پ نیتروژن

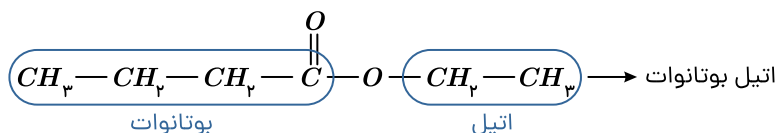
ت آمین

ث اسید-دو

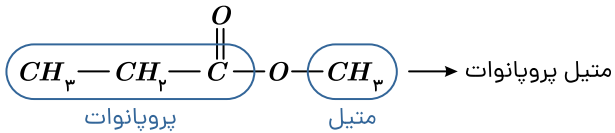
ج یکسان (همان مولکول آب)

۱۰۴

الف از واکنش اتانول و بوتانویک اسید تولید می‌شود.

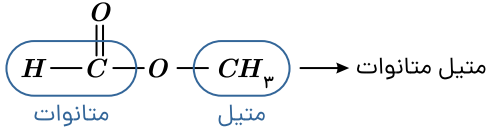


ب از واکنش متانول و پروپانویک اسید تولید می‌شود.



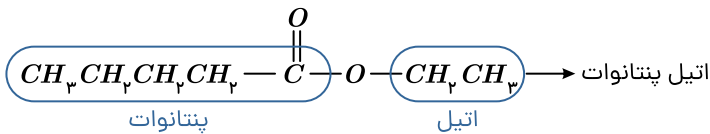
۱۰۵

الف در گروه استر R می‌تواند H باشد؛ بنابراین:



این استر از واکنش متانول و متانوئیک اسید حاصل می‌شود.

ب

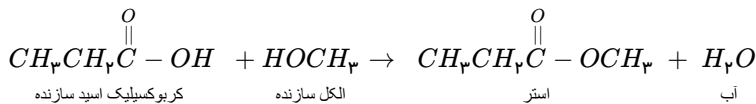


۱۰۶

نام میوه	ساختر الکل سازنده	ساختر اسید سازنده	ساختر استر
موز	$\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ۱- پنتانول	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ اتانوئیک اسید	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
سیب	CH_3OH متانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ بوتانوئیک اسید	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$
انگور	$\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ اتانول	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ هپتانوئیک اسید	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

۱۰۷

آب + متیل پروپانوات → متانول + پروپانوئیک اسید



۱۰۸

الف در ویتامین A گروه هیدروکسیل (OH-) و در ویتامین C گروه‌های هیدروکسیل (OH-) و استری (C=O-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.

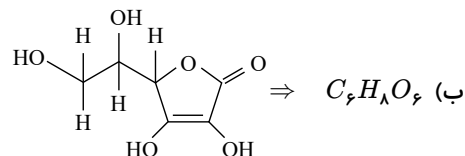
پ ویتامین C، زیرا در آب حل شده و از بدن دفع می‌شود.

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 ($-C(=O)-O-$) آن بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند و مولکول قطبی می‌شود.

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



(پ)

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

$$\text{جرم اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{6 \times 16}{176} \times 100 = \frac{96}{176} \times 100 = 54.54\%$$

۱۱۱

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

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

پ ویتامین D : هیدروکسیل ($-OH$) و آلکنی ($C=C$)، ویتامین K : کتونی ($-C(=O)-$) و آلکنی ($C=C$)

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

نکته: گروه‌های عاملی $COOH$ ، OH ، $-C(=O)-NH_2$ ، $-C(=O)-NH_2$ و $-C(=O)-H$ 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 سازنده لباس‌ها، سریع‌تر انجام می‌شود و لباس سریع‌تر پوسیده می‌شود.

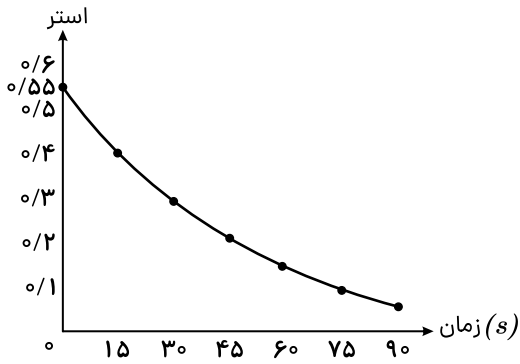
۲- استفاده بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سبب پوسیده شدن سریع‌تر آنها می‌شود. زیرا محیط گرم و مرطوب و آنزیم‌های موجود در شوینده‌ها آبکافت گروه‌های عاملی استری و آمیدی را در پلی‌استرها و پلی‌آمیدها تسریع می‌کند.

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 نافذ می‌کند.

۴- استفاده از سفیدکننده به‌طور مستقیم بر روی لباس نه تنها 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 تجزیه استر را در حضور اسید به دست آورد.

(الف)



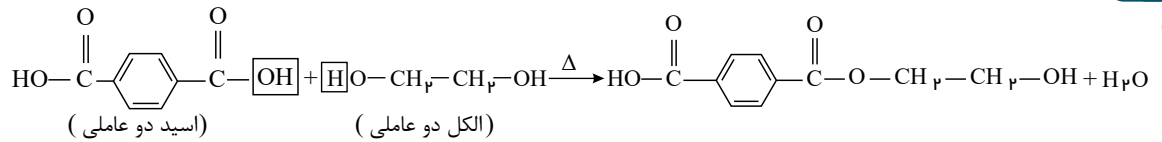
(ب)

$$\bar{R}(0.30) = \frac{-\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} = \frac{-(0.30 - 0.55)}{(30 - 0)} = \frac{0.25}{30} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

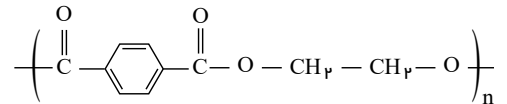
(پ) با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. پس در صفر تا ۲۰ ثانیه سرعت واکنش بیشتر است.

۱۱۵

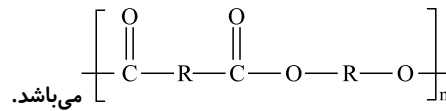
(آ)



(ب)

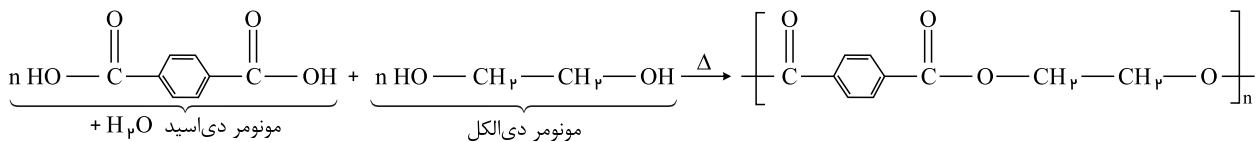


۱۱۶



الف

ب



۱۱۷

الف

دو عاملی؛ در تولید پلی‌استر نیازمند وجود الکل تک‌عاملی هستیم.

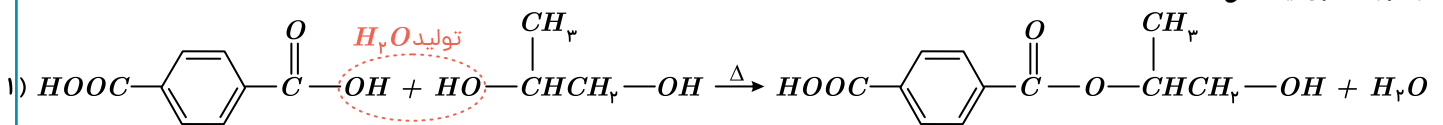
۱۱۸

الف

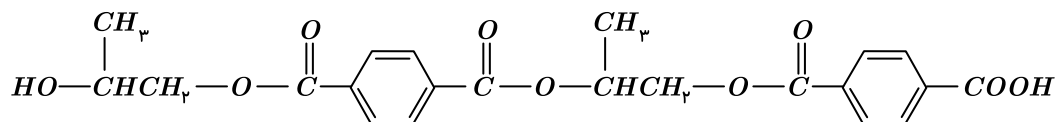
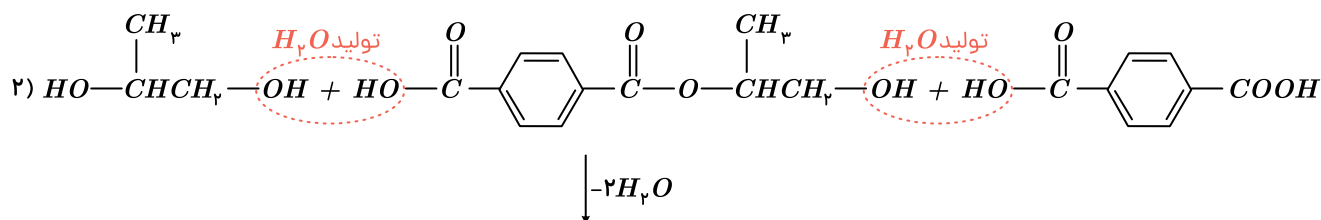
خیر - زیرا یک گروه عاملی کربوکسیل دارد.

۱۱۹

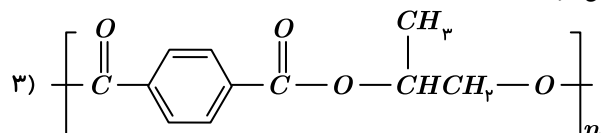
(۱) در مرحله اول یکی از گروه‌های هیدروکسیل ($-\text{OH}$) در الکل دو عاملی با یکی از گروه‌های کربوکسیل ($-\text{COOH}$) در اسید دو عاملی واکنش داده و گروه استری ایجاد می‌کند.



(۲) فرآورده حاصل از یک سو، با اسید دو عاملی و از سوی دیگر با الکل دو عاملی واکنش استری شدن می‌دهد.



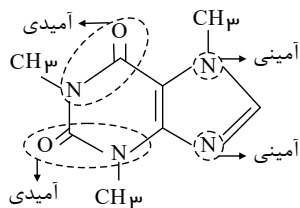
۳) واکنش استری شدن در دو طرف ادامه پیدا کرده و با ادامه این روند، پلی استر زیر تشکیل می شود.



محصول نهایی را می توانستیم با توجه به R : $-\text{C}_6\text{H}_4-$ و R' : $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$ هم رسم کنیم.

۱۲۰

آمینی - آمیدی



۱۲۱

الف) پلی آمیدها

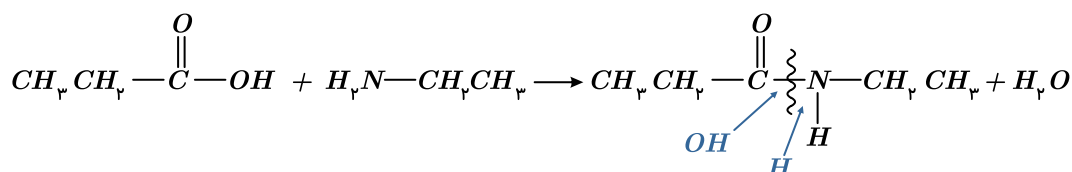
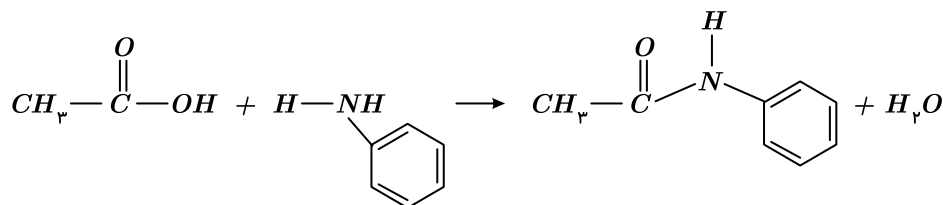
ب) هیدروژنی

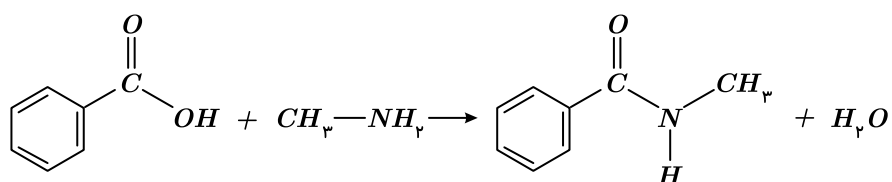
پ) دی آمین ها و دی اسیدها



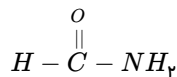
۱۲۲

الف

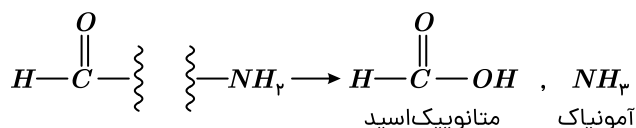




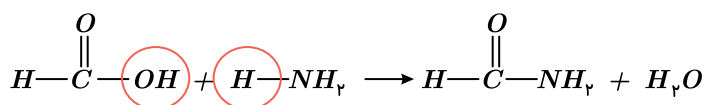
۱۲۳ الف) همه گروه‌های R, R', R'' می‌توانند هیدروژن (H) باشند؛ بنابراین:



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

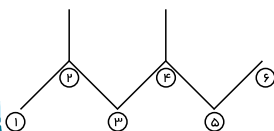


پ)



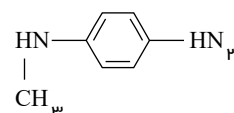
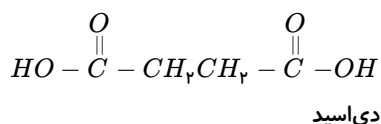
۱۲۴ (۱): سیکلو هگزان

(۲): ۲، ۴-دی متیل هگزان

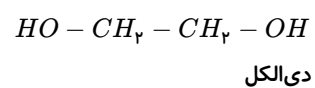
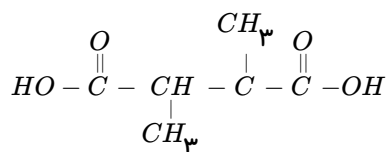


(۳): متیل آمین؛ بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

۱۲۵ (آ)



ب)



دی اسید

۱۲۶ (a) اتانامید (استامید) (b) بنزوئیک اسید

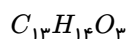
(c) بنزن آمین (d) سیکلو هگزانوئیک اسید

(e) سیکلو هگزانول (f) بنز آمید

۱۲۷

الف) استری، $\left(\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}- \right)$ ، کربونیل (کتونی، $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$) و آلکینی ($\text{C}=\text{C}$)

ب)



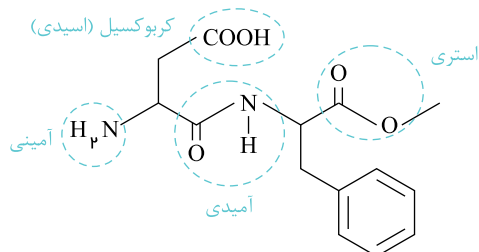
پ ۶ جفت

ت اتانول

۱۲۸ (آ) اسید آلی (ب) اتانویک اسید (پ) لاکتیک اسید (ت) طبیعی - آمید (ث) آمین

۱۲۹

الف گروه‌های عاملی این ترکیب به صورت زیر است:

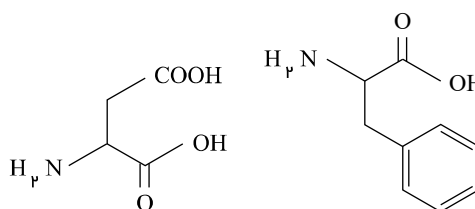


ب ساختار ترکیب به صورت $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

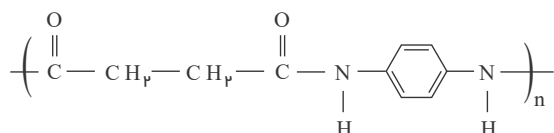
پ ۳ مول H_2

ت

CH_3OH



۱۳۰ ساختار پلیمر به صورت زیر است:



دی آمین: $H_2N-C_6H_4-NH_2$

۱۳۱ (آ) دی اسید: $HO-C(=O)-C_6H_4-C(=O)-OH$

(ب) پلی آمید، زیرا دارای عامل آمیدی $(-C(=O)-N(H)-)$ است.

(پ) بله، زیرا دارای پیوند $(N-H)$ است.

۱۳۲ دی اسید: $HO-C(=O)-(CH_2)_6-C(=O)-OH$

دی آمین: $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$

۱۳۳ (آ) دی آمین‌ها - دی اسیدها (ب) پلی آمیدها

(پ) پلی استر (ت) تایر - موتورسواری - ضد گلوله

۱۳۴

الف آمین‌ها - اسیدها

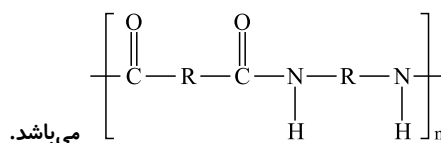
ب استر - الکل - آمین - اسیدی

پ متیل آمین

ت اسید آلی - آمین

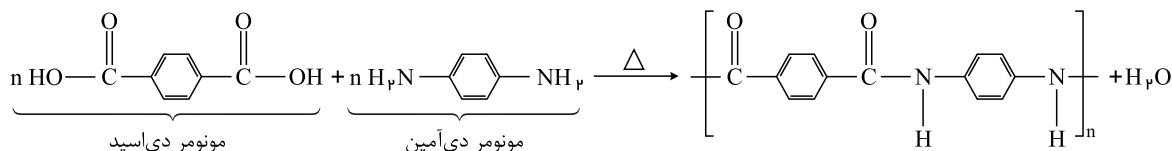
ث آمیدی

۱۳۵



الف

ب



پ

کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدها است. مو، ناخن، پوست بدن ما، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نیز نمونه هایی از پلی آمیدهای طبیعی هستند.

۱۳۶

الف

نادرست، کیسه خون از کاربردهای کولار نیست.

ب

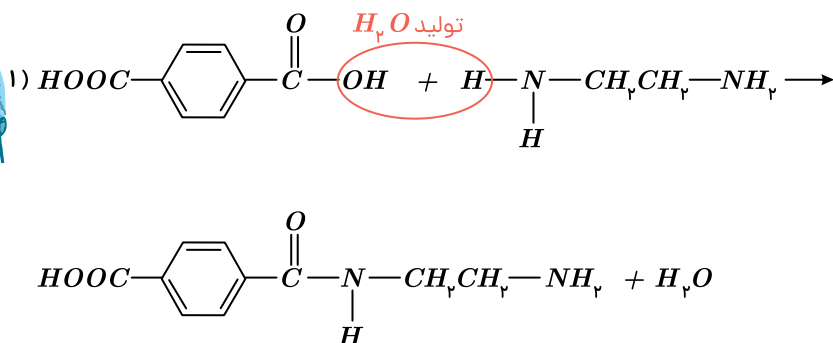
نادرست، کولار ۵ برابر از فولاد هم جرم خود مقاوم تر است.

پ

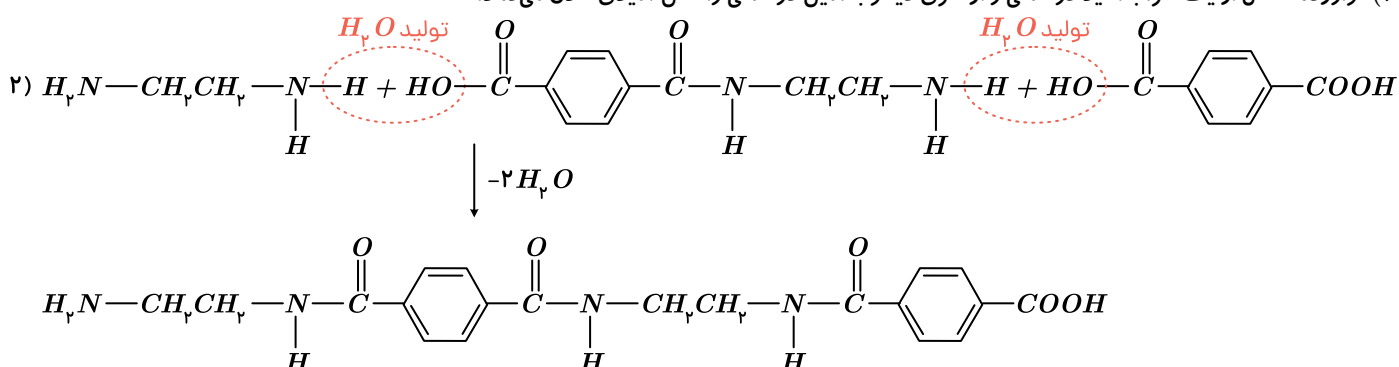
درست (C, H, O, N)

۱۳۷

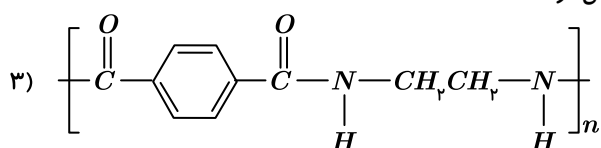
۱) در مرحله اول، یکی از گروه های آمین ($-\text{NH}_2$) در آمین دوعاملی با یکی از گروه های کربوکسیل ($-\text{COOH}$) در اسید دوعاملی واکنش داده و گروه آمیدی ایجاد می کند.



۲) فرآورده حاصل از یک سو، با اسید دوعاملی و از سوی دیگر با آمین دوعاملی واکنش آمیدی شدن می دهد.

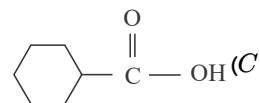
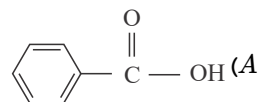
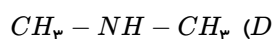
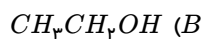


۳) واکنش آمیدی شدن در دو طرف ادامه پیدا کرده و با ادامه این روند، پلی آمید زیر تشکیل می شود.



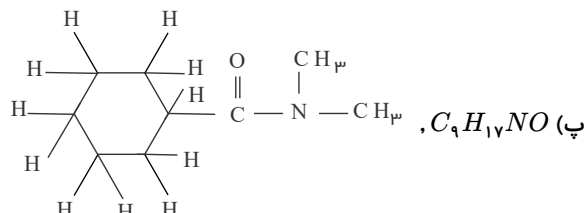
محصول نهایی را می توانستیم با توجه به $R: -\text{C}_6\text{H}_4-$ ، $R': -\text{CH}_2\text{CH}_2-$ هم رسم کنیم.

۱۳۸

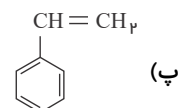
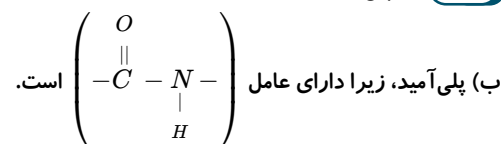


آ) اتیل بنزوآت

ب) نیروهای واندروالس



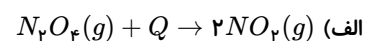
۱۳۹) آ) پلی استیرن



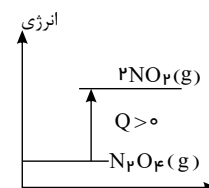
ت) a، زیرا پیوند عامل آمیدی در اثر آبکافت می شکند و اسید و آمین سازنده اش ایجاد می شود.

ث) a

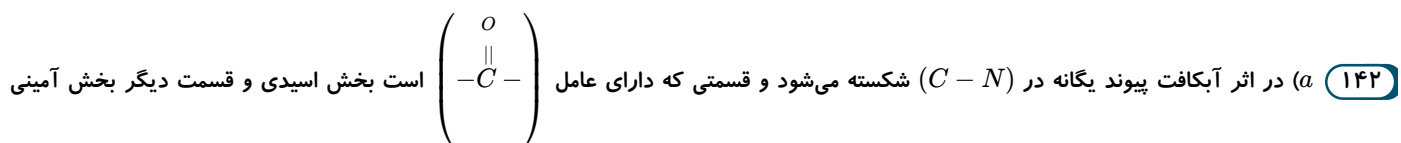
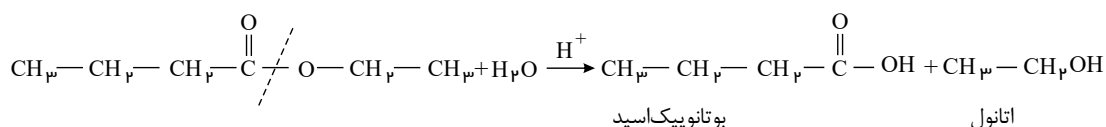
۱۴۰) چون گرما مصرف می شود پس Q باید در سمت چپ واکنش قرار گیرد (گرماگیر است).

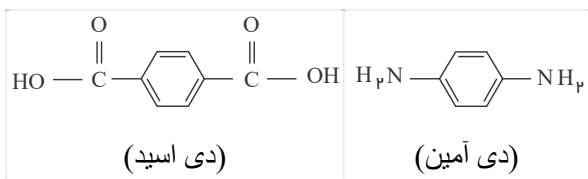


ب)



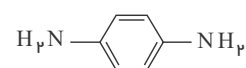
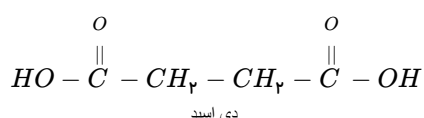
۱۴۱)





(b) در این پلیمر در اثر آبکافت پیوند یگانه (C - O) در $\left(-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O} - \right)$ شکسته می شود و قسمتی که از $(-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-)$ باقی می ماند بخش اسیدی و قسمت دیگر

بخش الکل می شود.



(دی الکل)

۱۴۳

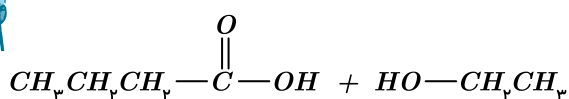
الف نان و سیب زمینی از نشاسته غنی هستند.

ب نشاسته نوعی پلی ساکارید است.

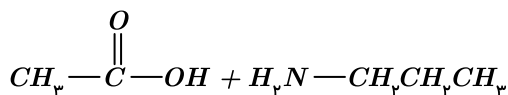
پ مولکول های نشاسته در شرایط مناسب به آرامی به مونومر های سازنده خود یعنی مولکول های گلوکز تبدیل می شوند.

۱۴۴

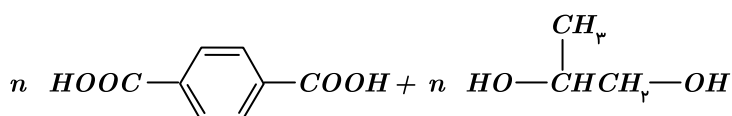
الف تجزیه استر به اسید و الکل



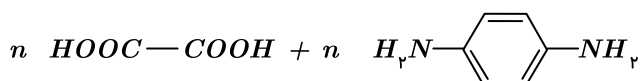
ب تجزیه آمید به اسید و آمین



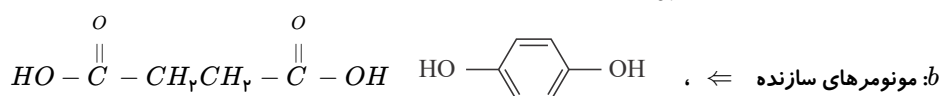
پ تجزیه پلی استر به اسید دوعاملی و الکل دوعاملی



ت تجزیه پلی آمید به اسید دوعاملی و آمین دوعاملی



۱۴۵ a: مونومر سازنده $\text{CH}_2 = \underset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}}}$ ، سیر شده، تجزیه نمی شود.



سیر نشده، خیلی آهسته تجزیه می شود.

آ) زیرا سیر شده است و در طبیعت تجزیه نمی شود.

ب) a

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

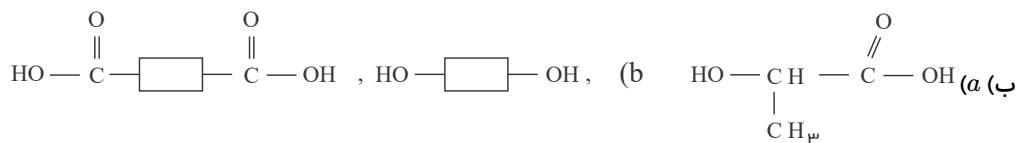
۱۴۶

الف ۱۰

ب ۳۰

پ طبیعی

۱۴۷ (آ) ساختگی



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 پلی‌لاکتیک اسیدها) از سبب زمینی، 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 می‌شوند. پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیرند.

ب) آب و کربن دی‌اکسید

پ) ساختار مونومرهای سازنده 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 - بوتانولیک اسید

۱۵۰ (آ) a (ب) b (پ) a (ت) a

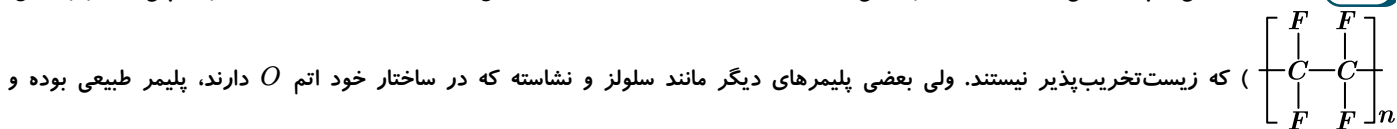
۱۵۱

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

ب) پلیمرهای سبز را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سبب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.

پ) از پلی‌لاکتیک اسیدها انواع ظرف‌های پلاستیکی یک‌بار مصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله، کیسه پلاستیکی و ... تولید می‌کنند.

۱۵۲ نادرست. بعضی از پلیمرهایی که در ساختار خود اتمی غیر از H و C دارند، حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده هستند، مثل تفلون (پلی‌تترافلوئورو اتن)



زیست تخریب پذیر هستند.

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

