

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۲ بافندگی مرحله‌ای در صنعت نساجی است که در آن نخ‌ها به پارچه خام تبدیل می‌شوند.

۲. گزینه ۲ عبارتهای (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

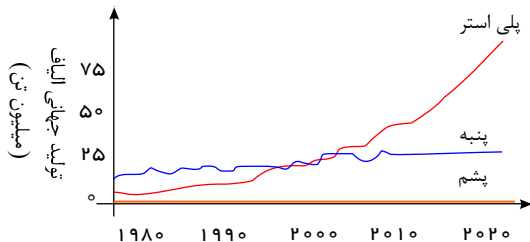
بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) نخ، پس از مرحله بافندگی به پارچه خام تبدیل می‌شود.

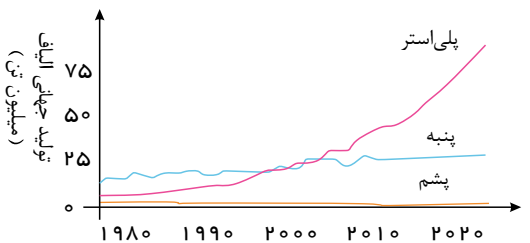
(ب) امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف ساختگی تشکیل می‌دهد.

(ت) پشم، همواره سهم کمتری نسبت به پنبه در تولید الیاف در جهان داشته است.

۳. گزینه ۳ با توجه به نمودار زیر، ترتیب میزان تولید الیاف در جهان در دهه اخیر به صورت «پلی‌استر < پنبه < پشم» است.



۴. گزینه ۱ در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف (پشمی، نخی، پلی‌استری و...) در جهان تولید و مصرف شده است. با توجه به نمودار، گزینه‌های «۲» و «۳» درست‌اند. الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده است و زنجیری بسیار بلند دارد که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.



۵. گزینه ۲ (پ) درست - هر دو مولکول دارای O و H و C هستند.

موارد الف و ب نادرست هستند.

(الف) نادرست - زیرا CaF_2 جزو ترکیب‌های یونی به شمار می‌آید.

(ب) نادرست - زیرا پلیمرها جزو مجموعه و دسته بزرگی از درشت مولکول‌ها به شمار می‌آیند. بنابراین هر درشت مولکول لزوماً پلیمر نیست ولی هر پلیمری قطعاً درشت مولکول است.

۶. گزینه ۱ (الف) نادرست - زیرا جرم مولی و شمار اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

(ب) نادرست - زیرا نیروهای بین مولکولی در آب مایع از پروپان گازی شکل قوی‌تر است، میان مولکول‌های آب برخلاف مولکول‌های پروپان پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(پ) نادرست - پنبه که جزو الیاف طبیعی است، علاوه بر پارچه و پوشاک برای تولید تور ماهی‌گیری و گاز استریل و... نیز به کار می‌رود.

۷. گزینه ۴ از آنجا که پلی‌اتن از واکنش پلیمر شدن اتن حاصل شده و هیدروکربنی سیر شده است بنابراین نمی‌تواند با $Br_2(l)$ در واکنش شرکت کند.

۸. گزینه ۱ بررسی پرسش‌ها:

پرسش (الف): روغن زیتون، انسولین و نشاسته درشت‌مولکول هستند.

پرسش (ب): سلولز، پلی‌اتن و نشاسته پلیمر هستند.

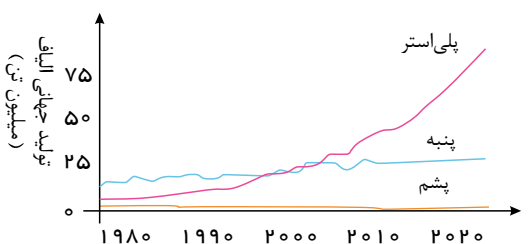
پرسش (پ): تفلون یک پلیمر و درشت‌مولکول است و نیروی بین‌مولکولی بیشتری نسبت به نفتالن (یک ماده مولکولی) دارد. نفتالن با فرمول $C_{10}H_8$ نسبت به تفلون جرم مولی کمتری دارد و

نیروی بین مولکولی ضعیف‌تری دارد و هر چه در نیروی واندروالسی جرم بیشتر باشد، جاذبه قوی‌تر است. در این عبارت منظور از نیروهای بین مولکولی بیشتر تعداد پیوند ها می باشد که مسلماً در

یک پلیمر تعداد پیوند ها تعداد خیلی زیادی می باشد.

۹. گزینه ۳ مورد (الف) نادرست است. زیرا:

در سال‌های اخیر میزان رشد تولید الیاف پلی‌استری نسبت به الیاف پشمی و نخی بیشتر بوده است.



۱۰. گزینه ۴ پروتئین، سلولز، نشاسته و انسولین درشت‌مولکول‌های طبیعی‌اند.

تفلون، نایلون و پلی‌اتن درشت‌مولکول‌های ساختگی هستند.

گلوکز، پروپان و پروپین درشت مولکول نمی باشند.

۱۱. گزینه ۱ بعضی از درشت مولکول ها واحد تکرار شونده ندارند و پلیمر نیستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: همه پلیمرها درشت مولکول محسوب می شوند.

گزینه ۳: پلی اتن درشت مولکول است، ولی نفتالن درشت مولکول نیست.

گزینه ۴: مونومر تشکیل دهنده یاف پنبه و نشاسته، گلوکز می باشد.

۱۲. گزینه ۴

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) در تهیه یاف ساختگی از مواد طبیعی استفاده نمی شود.

گزینه ۲) اغلب (بیش از ۹۰٪) فراورده های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون یاف ساختگی استفاده می شود.

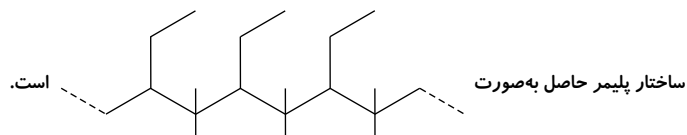
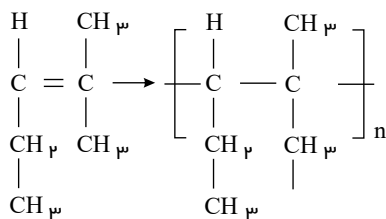
گزینه ۳) پنبه که از سلولز تشکیل شده است، جزو یاف طبیعی است.

۱۳. گزینه ۱ فرمول مولکولی پلی اتن به صورت $(C_2H_4)_n$ است. جرم مولی C_2H_4 برابر $28g \cdot mol^{-1}$ است. با تقسیم جرم مولی پلیمر بر جرم مولی مونومر یعنی C_2H_4 می توان مقدار n را به دست آورد.

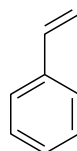
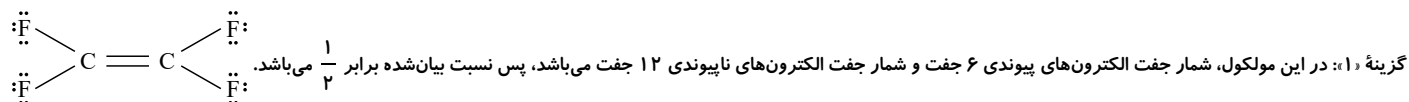
$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{7,28 \times 10^4 g \cdot mol^{-1}}{28 g \cdot mol^{-1}} = 2600$$

$$? atom = \frac{\text{پلی اتن } 1 mol}{\text{پلی اتن } 7,28 \times 10^4 g} \times \frac{\text{پلی اتن } 0,91 g}{1 cm^3} \times \frac{\text{پلی اتن } 0,4 cm^3}{1 mol} = 4,7 \times 10^{23} atom$$

۱۴. گزینه ۱ ابتدا ساختار مونومر را رسم کرده:



۱۵. گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

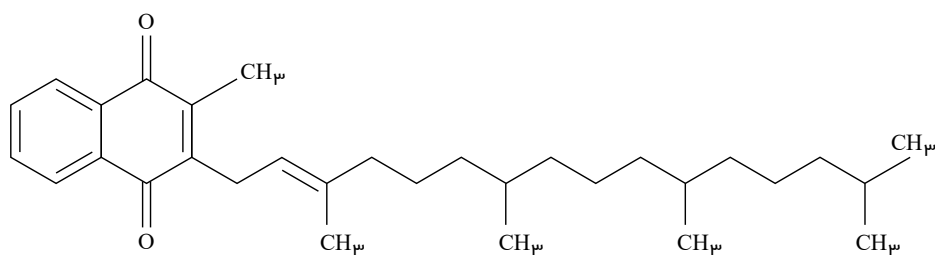


گزینه ۲: در ساختار استیرن (C_8H_8) در مجموع ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد.

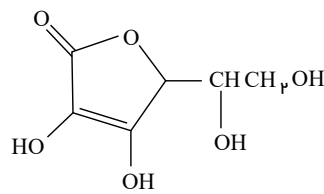
گزینه ۳: ویتامین K (ویتامین سبزیجات) برخلاف ویتامین C (ویتامین مرکبات)، یک ترکیب آروماتیک است.

گزینه ۴: ممکن است در پلیمری مانند پلی استیرن، پیوندهای دوگانه موجود باشد و سیر نشده باشد.

ساختار ویتامین K و C:



ویتامین (K)



ویتامین (C)

۱۶. گزینه ۳ در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی (n) را به دست می آوریم:

$$n = 42000 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{28 \text{ g } C_2H_2} = 945 = n$$

اکنون با توجه به واکنش انجام شده، جرم مولی پلی اتن به دست آمده را تعیین می کنیم:

$$(CH_2 - CH_2)_n = 28 \times 945 = 26460 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

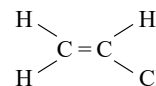
واکنش های پلیمری شدن پیوندهای دوگانه افزایشی است؛ بنابراین اگر تعداد واحدها را در جرم مونومر ضرب کنیم، جرم مولی پلیمر را به دست می آوریم.

۱۷. گزینه ۲ عبارت های دوم و سوم درست هستند.

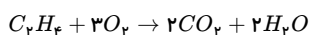
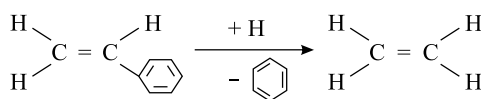
بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: پلی استیرن و انسولین به ترتیب پلیمرهایی مصنوعی و طبیعی هستند.

عبارت دوم: از پلیمری شدن (وینیل کلرید)، پلی وینیل کلرید به دست می آید که در تهیه کیسه خون استفاده می شود.



عبارت سوم:



عبارت چهارم: پیوند کربن - کربن در پلی اتن یگانه ($C - C$) و در اتن دوگانه ($C = C$) است، بنابراین آنتالپی پیوند در اولی کمتر از دومی است.

۱۸. گزینه ۱ بررسی موارد:

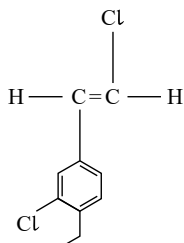
مورد الف) وینیل کلرید $H_2C=CHCl$ و سیانواتن $H_2C=CHCN$ دارای یک پیوند دوگانه هستند.

مورد ب) در وینیل کلرید $\frac{H}{C} = \frac{3}{2}$ است، در اتین $\frac{H}{C} = 1$ است.

مورد پ) در وینیل کلرید تعداد ۳ پیوند $H - C$ وجود دارد، در حالی که در پنتان ۱۲ پیوند $H - C$ وجود دارد.

مورد ت) ۳ اتم هیدروژن در وینیل کلرید؛ در حالی که در اتین ۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

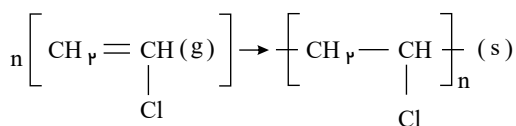
۱۹. گزینه ۳ ساختار مونومر سازنده پلیمر نشان داده شده به صورت زیر است:



فرمول شیمیایی مونومر نشان داده شده $C_{10}H_{10}Cl_2$ است که جرم مولی آن برابر با $201 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$C_{10}H_{10}Cl_2 \text{ جرم مولی} = (10 \times 12) + (10 \times 1) + (2 \times 35.5) = 201 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۰. گزینه ۱ چون کلرومتان یک آلکان هالوژن دار سیر شده است، نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند. بنابراین فقط وینیل کلرید در واکنش پلیمری شدن شرکت می کند.



با توجه به این که جرم واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر است، خواهیم داشت:

$$\text{وینیل کلرید } 1 \text{ mol} \times \frac{\text{وینیل کلرید } 62,5 \text{ g}}{\text{وینیل کلرید } 62,5 \text{ g}} = 33,6 \text{ mol}$$

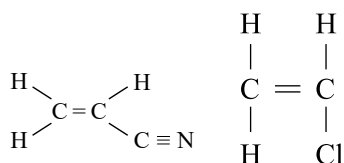
$$\text{شمار مول‌های کلرومتان} = 40 - 33,6 = 6,4$$

$$\frac{\text{جرم کلرومتان}}{\text{جرم وینیل کلرید}} = \frac{6,4 \times 50,5}{33,6 \times 62,5} \approx 0,154$$

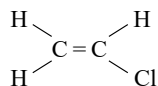
۲۱. گزینه ۳ موارد (الف) و (ت) صحیح هستند.

بررسی سایر موارد:

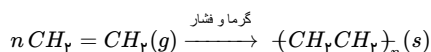
مورد ب) این مونومر دارای ۹ پیوند کووالانسی است، در حالی که تعداد پیوندهای مونومر پلی وینیل کلرید ۶ می‌باشد:



مورد پ) تعداد اتم‌ها در سیانواتن، ۷ است، در حالیکه تعداد اتم‌ها در وینیل کلرید ۶ است:



۲۲. گزینه ۴



باتوجه به واکنش مذکور که در آن مقدار n برابر ۱۰۰ است خواهیم داشت:

$$\text{تعداد زنجیرهای پلی اتن تولید شده} = \text{پلی اتن } 1 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{1,2 \text{ g } C_2H_4}{1 \text{ lit } C_2H_4} \times \frac{8 \text{ lit } C_2H_4}{100 \text{ lit } C_2H_4} = 3,2 \text{ lit } C_2H_4$$

$$\frac{3,2 \times 10^{23} \times 10^{23}}{1 \text{ mol پلی اتن}} = 1,44 \times 10^{21} \text{ زنجیر پلی اتن}$$

۲۳. گزینه ۲ ابتدا جرم مولی درشت مولکول مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

$$\text{درشت مولکول } 41,6 \text{ g} = \text{درشت مولکول } 3,01 \times 10^{20} \times \frac{\text{درشت مولکول } 1 \text{ mol}}{3,01 \times 10^{20} \times \frac{\text{درشت مولکول } 1 \text{ mol}}{6,02 \times 10^{23}}} \times \frac{\text{درشت مولکول } Mg}{1 \text{ mol درشت مولکول}} \Rightarrow M = 83200$$

$$\text{تعداد مونومر} = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{83200}{104} = 800$$

۲۴. گزینه ۴ شکل A، پلی اتن سنگین و شکل B پلی اتن سبک است.

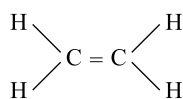
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) پلی اتن سنگین چگالی بیشتر و انعطاف پذیری کمتری دارد.

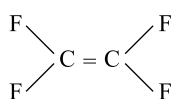
گزینه ۲) نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین بیشتر است.

گزینه ۳) مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ پروپن سه کربنه است؛ در حالیکه اتن ۲ کربنه است.

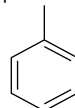
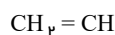
گزینه ۴) هر دو مونومر دارای ۲ اتم کربن هستند.



مونومر پلی اتن



مونومر تفلون



۲۵. گزینه ۴ فرمول مولکولی استیرن C_8H_8 است.

$$?mol\ C = 300m^3\ CO_2 \times \frac{1000L}{1m^3} \times \frac{1mol\ CO_2}{22.4L\ CO_2} \times \frac{1mol\ C}{1mol\ CO_2} = 12000mol\ C$$

در هر مولکول استیرن ۸ اتم کربن وجود دارد. بنابراین:

$$\text{تعداد مونومرها} = \frac{12000 \text{ mol C}}{8 \text{ mol C}} = 1500$$

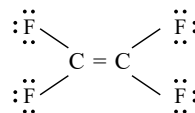
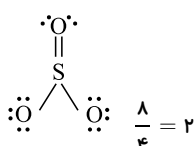
۲۶. گزینه ۴ موارد (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی سایر موارد:

مورد ب) تفلون و نایلون هر دو، درشت مولکول‌هایی هستند که در طبیعت یافت نمی‌شوند.

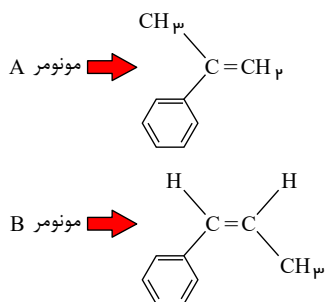
مورد پ) مونومر سازندهٔ تفلون، تترافلوئورواتن است.

(موردت)



$$\text{جفت پیوندی} / \text{جفت ناپیوندی} = \frac{12}{6} = 2$$

۲۷. گزینه ۴ فرمول ساختاری مونومر سازنده این دو پلیمر به صورت زیر است:

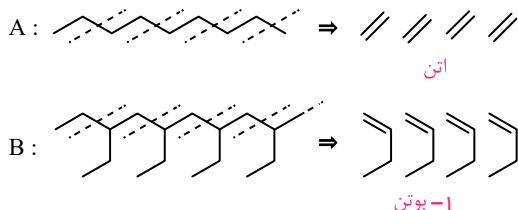


فرمول مولکولی هر دو مونومر داده شده به صورت C_9H_{10} می باشد. پس تعداد اتم های C و H آن ها نیز با هم برابر است. تعداد پیوندهای دو گانه آن ها نیز با هم برابر است.

۲۸. گزینه ۲ این ساختار، یک پلیمر است و می‌دانیم که در پلیمرها، مونومرها n بار تکرار می‌شوند. هر پیوند کووالانسی یگانه در واقع یک جفت الکترون پیوندی است. در داخل گروه ۱۶ پیوند کووالانسی (۱۳ پیوند یگانه، یک پیوند دوگانه و دو نیم پیوند در دو انتهای گروه داریم) چون گروه n بار تکرار می‌شود $16n$ جفت الکترون پیوندی و در بیرون گروه ۳۳ پیوند کووالانسی وجود دارد. $(16n + 33)$

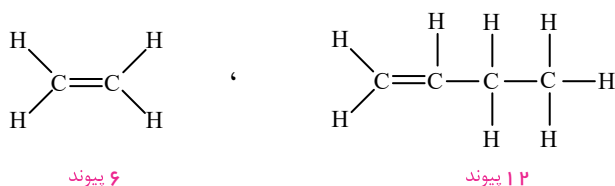
در داخل کروشه، اتم برم ۳ جفت الکترون ناپیوندی ($3n$) و در بیرون کروشه گروه NO_2 ، ۵ جفت الکترون ناپیوندی و در کل $3n + 5$ جفت الکترون ناپیوندی داریم.

۲۹. گزینه ۱ پلیمرهای A و B به ترتیب پلی اتن و پلی ۱- بوتن هستند:



اکنون به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

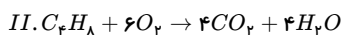
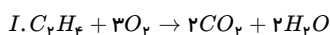
الف) نادرست است. شمار جفت الکترون‌های پیوند (شمار پیوندهای اشتراکی)، در اتن و ۱- بوتن به ترتیب برابر شکل‌های زیر است:



نکته: در آلکن‌ها، شمار پیوندهای اشتراکی برابر $3n$ است (n شمار اتم‌های کربن می‌باشد).

(ب) نادرست است. هر دو خطی می‌باشند.

(پ) نادرست است. جرم مولی ۱ بوتن ($C_4H_8 : 56g \cdot mol^{-1}$) دو برابر جرم مولی اتن ($C_2H_4 : 28g \cdot mol^{-1}$) است. پس اگر جرم‌های یکسانی از این دو ماده داشته باشیم، مقدار مول ۱ بوتن، $\frac{1}{2}$ مقدار مول اتن خواهد بود. با توجه به این که از سوختن هر مول ۱ بوتن (C_4H_8) ۴ مول CO_2 و از سوختن هر مول اتن (C_2H_4) ۲ مول CO_2 تشکیل می‌شود می‌توان دریافت که هرگاه جرم‌های یکسانی از ۱ بوتن و اتن سوزانده شود، مقدار مول (و در نتیجه جرم) CO_2 تشکیل شده در این دو واکنش یکسان خواهد بود.



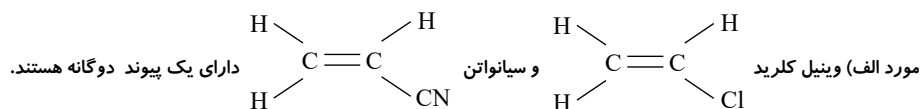
$$I \text{ واکنش} : \left[\frac{(C_2H_4)}{(g)} \right] = \left[\frac{(CO_2)}{(g)} \right] \Rightarrow \frac{a}{1 \times 28} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = \frac{a}{14} mol CO_2$$

$$II \text{ واکنش} : \left[\frac{(C_4H_8)}{(g)} \right] = \left[\frac{(CO_2)}{(g)} \right] \Rightarrow \frac{a}{1 \times 56} = \frac{x'}{4} \Rightarrow x' = \frac{a}{14} mol CO_2 \Rightarrow x = x' = \frac{a}{14} mol CO_2$$

(ت) نادرست است. پلیمر A پلی‌اتن بدون شاخه است. پلی‌اتن بدون شاخه پلی‌اتن سنگین است که کدر بوده و انعطاف‌پذیری کم‌تر در مقایسه با پلی‌اتن سبک دارد، پلی‌اتن سنگین (پلیمر A) در ساخت لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب، بطری‌های کدر شیر و اسباب‌بازی‌ها کاربرد دارد.

۳۰. گزینه ۱ مورد الف درست است.

بررسی موارد:



مورد ب) در وینیل کلرید $\frac{H}{C} = \frac{3}{1}$ است، در اتین $\frac{H}{C} = 1$ است.

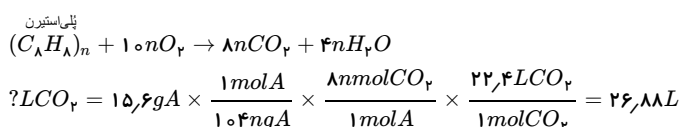
مورد پ) در وینیل کلرید تعداد ۳ پیوند $H-C$ وجود دارد، در حالی که در پنتان ۱۲ پیوند $H-C$ وجود دارد.

مورد ت) ۳ اتم هیدروژن در وینیل کلرید در حالی که در اتین ۲ اتم هیدروژن وجود دارد.

۳۱. گزینه ۱ اگر پلی‌استیرن (C_8H_8) را با حرف A نمایش دهیم:

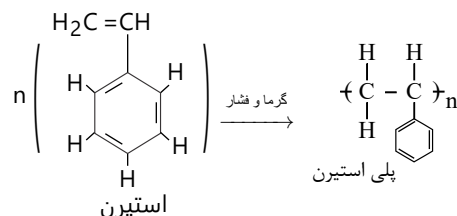
بررسی موارد:

مورد «الف» درست: زیرا براساس معادله واکنش زیر داریم:



مورد «ب» درست: زیرا براساس ساختار مولکولی آن و دارا بودن حلقه بنزنی یک ترکیب آروماتیک است.

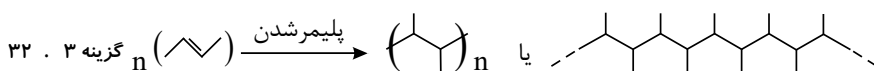
مورد «ج» درست: زیرا براساس ساختار مولکولی مونومر آن C_8H_8 دارای ۲۰ پیوند است.



مورد «د» نادرست: زیرا یک پلی‌استر باید دارای گروه عاملی $-COO-$ باشد.

مورد «ه» درست: زیرا با توجه به فرمول پلی‌استیرن درصد جرمی هر عنصری در پلیمر و مونومر آن ماده با هم مساوی هستند.

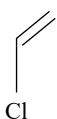
$$C_8H_8 = 8(12) + 8(1) = 104 \frac{g}{mol} \quad \%C = \frac{8(12)}{104} \times 100 = 92,3\%$$



۳۳. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساختار داده شده مربوط به پلی وینیل کلرید است که یکی از کاربردهای آن تهیه کیسه خون می باشد.

گزینه ۲: تفلون پلیمری با نقطه ذوب بالاست که به طور تصادفی توسط پلانکت کشف شد.

گزینه ۳: فرمول نقطه - خط مونومر سازنده پلی وینیل کلرید به صورت  می باشد.

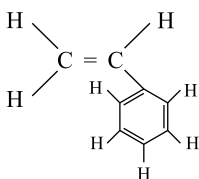
گزینه ۴: در هر مولکول وینیل کلرید ($CH_2 = CHCl$) تعداد اتمها برابر ۶ است، اما در هر مولکول سیانواتن $\left\{ \begin{array}{c} CH_2 = CH \\ | \\ CN \end{array} \right\}$ تعداد اتمها برابر ۷ می باشد.

۳۴. گزینه ۲ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) یک پلیمر مصنوعی است.

گزینه ۲) مونومر آن به صورت زیر است که دارای ۸ هیدروژن و ۴ پیوند دوگانه است.

گزینه ۳) نام مونومر آن، استیرن است.



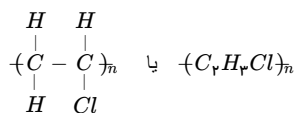
گزینه ۴) جرم مولی C_8H_{18} بیشتر از C_8H_8 می باشد.

۳۵. گزینه ۲ برای پلیمرهایی مانند پلی اتن که تنها از یک نوع مونومر ساخته می شوند، طبق قانون پایستگی جرم، جرم پلیمر تولید شده با جرم مونومر مصرف شده (در صورتی که بازده ۱۰۰٪ باشد) برابر است. بنابراین در مسائل استوکیومتری مربوط به آنها، می توان جرم پلیمر تولید شده را با جرم مونومر مصرف شده برابر در نظر گرفت و بدون دخالت n ، تعداد مول اتن را محاسبه می کنیم.

$$42g C_2H_4 \times \frac{1 mol C_2H_4}{28g C_2H_4} = 1.5 mol C_2H_4$$

بررسی دیگر گزینه ها:

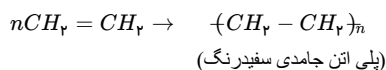
گزینه ۱: درست. فرمول مولکولی و جرم مولی پلی وینیل کلرید به صورت زیر است:



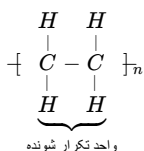
$$\text{جرم مولی} = ((2 \times 12) + 3(1) + 35.5) \times n = 62.5n$$

$$\text{درصد جرمی کلر} = \frac{n \times 35.5}{62.5n} \times 100 = 56.8\%$$

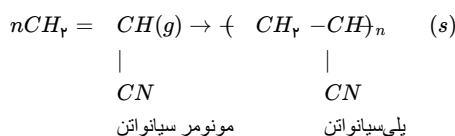
گزینه ۳: درست



گزینه ۴: درست.



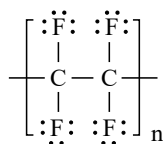
۳۶. گزینه ۴ معادله واکنش تولید پلی سیانواتن به صورت زیر است:



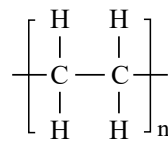
پلی سیانواتن، جامد (s) است، نه گاز (g).

۳۷. گزینه ۱ ساختار پلیمرهای ذکر شده در گزینه ها به صورت زیر است:

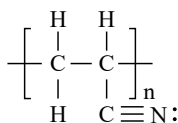
تفلون:



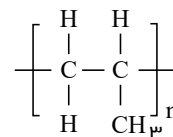
پلی اتن:



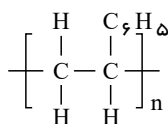
پلی سیانو اتن:



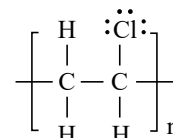
پلی پروپن:



پلی استیرن:



پلی وینیل کلرید:



باتوجه به ساختارهای داده شده، تنها در جفت پلیمرهای (پ) تعداد جفت الکترونهای پیوندی یکسان نمی باشد.

تعداد جفت الکترونهای پیوندی همان تعداد پیوندهای کووالانسی می باشد.

هر زمان که در شاخه های متصل به زنجیره اصلی پیوند کووالانسی وجود داشته باشد، تعداد پیوندها با پلی اتیلن متفاوت است.

۳۸. گزینه ۴ عبارت «ت» صحیح است.

رد مورد الف) به دلیل تبدیل مونومرهای گازی به پلیمر جامد حجم به طور آشکاری کاهش پیدا می کند.

رد مورد ب) شمار جفت الکترونهای ناپیوندی یک مونومر باید در تعداد مونومرهای آن ضرب شود یعنی: $12n$

رد مورد پ) تفلون در حلال های آلی حل نمی شود.

۳۹. گزینه ۱ مورد ب و ت درست هستند

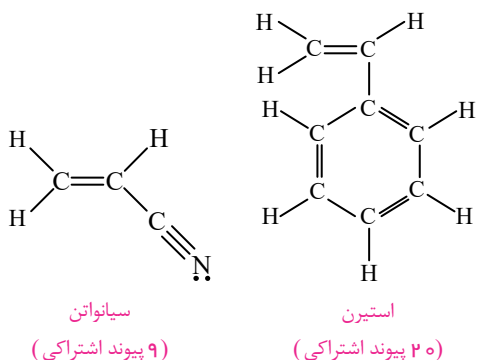
بررسی عبارت ها:

الف) نادرست است. مولکول سیانواتن، یک مولکول قطبی است، زیرا مولکول آن دارای اتم های یکسان نیست.

فرمول مولکولی این ترکیب C_3H_3N است.

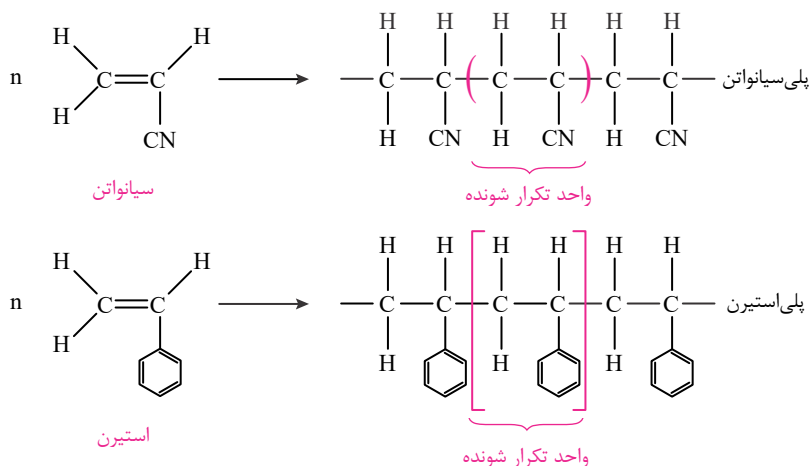
ب) درست است. با توجه به ساختار سیانواتن و استیرن می توان دریافت که

در این دو ترکیب به ترتیب ۹ و ۲۰ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) وجود دارد. پس:



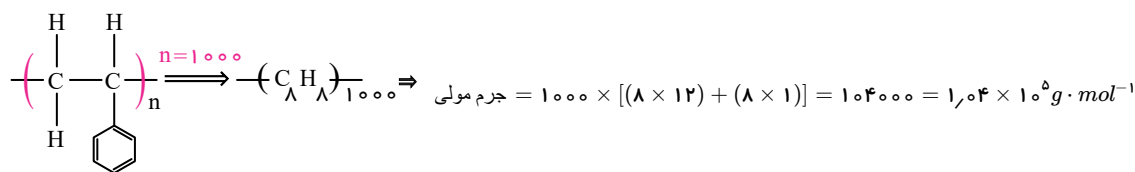
$$\frac{\text{شمار جفت الکترونهای پیوندی در استیرن}}{\text{شمار جفت الکترونهای پیوندی در سیانواتن}} = \frac{20}{9} = 2,22$$

پ) نادرست است. به ساختار پلیمر پلی سیانواتن و پلی استیرن توجه نمایید:



همان طور که مشاهده می شود هم در پلی سیانواتن و هم در پلی استیرن، واحدهای تکرار شونده از طریق پیوندهای $C-C$ به یکدیگر متصل هستند.

ت) درست است. در ترکیب (B) (پلی استیرن) هر واحد تکرارشونده دارای یک حلقه بنزن است و هر حلقه بنزن دارای ۳ پیوند دوگانه می باشد. پس اگر در این ترکیب ۳۰۰۰ پیوند دوگانه وجود داشته باشد می توان دریافت که در زنجیر مولکولی آن ۱۰۰۰ واحد تکرارشونده وجود دارد؛ یعنی $n = 1000$ می باشد. پس جرم مولی این پلیمر برابر است با:



۴۰. گزینه ۱ پلیمر B جزء پلیمرهای سیر نشده می باشد؛ چون بعضی از اتم های کربن در آن پیوند دوگانه یا سه گانه دارد. اما پیوند سه گانه در گروه عاملی سیانید باعث سیر نشدگی پلیمر نمی شود.

A پلی سیانواتن و B پلی استیرن است.

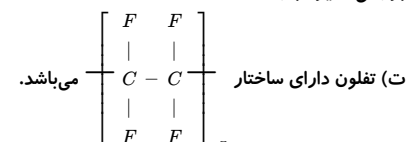
A در ساخت پتو و B در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد. مونومر سازنده A سیانواتن و مونومر سازنده B استیرن است.

اتم های هیدروژن به آرایش هشت تایی نمی رسند.

۴۱. گزینه ۱ مونومر سازنده پلی سیانواتن $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$ است و استیرن دارای ساختاری است که به جای اتم کربن در وینیل کلرید گروه C_6H_5 قرار می گیرد. نام مونومر تفلون، تترافلوئورو اتن است.

۴۲. گزینه ۲ عبارت های الف، ب و پ درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها:



توجه:

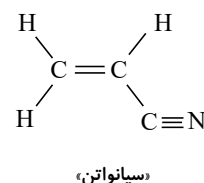
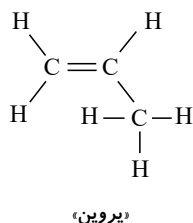
الف) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($\text{C} = \text{C}$) داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

ب) مونومر به کار رفته در نخ دندان تترافلوئورو اتن (C_2F_4) است که جرم مولی آن با جرم مولی کلسیم کربنات برابر است.

$$\text{C}_2\text{F}_4 : 2(12) + 4(19) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{CaCO}_3 : 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پ) مونومر های پلی سیانواتن و پلی پروپن، هر دو دارای ۹ جفت الکترون پیوندی هستند.

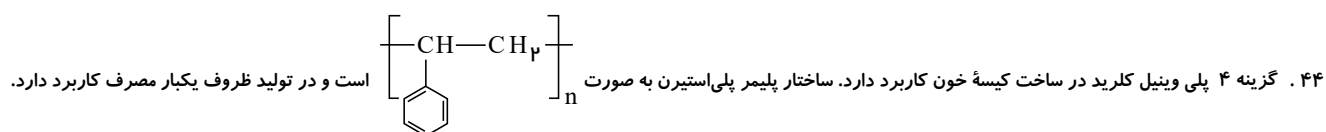


۴۳. گزینه ۱ ابتدا با استفاده از چگالی گاز H_2 ، چگالی گاز اتن را به دست می آوریم:

$$\frac{d\text{C}_2\text{H}_2}{d\text{H}_2} = \frac{M_{\text{C}_2\text{H}_2}}{M_{\text{H}_2}} \Rightarrow \frac{d_{\text{C}_2\text{H}_2}}{0.01} = \frac{26}{2} \Rightarrow d_{\text{C}_2\text{H}_2} = 0.13 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

حال با توجه به واکنش $n\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow (\text{C}_2\text{H}_2)_n$ می توان نوشت:

$$100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{1 \text{ mol اتن}}{26 \text{ g}} \times \frac{n \text{ mol C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol اتن}} \times \frac{26 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{1 \text{ LC C}_2\text{H}_2}{0.13 \text{ g C}_2\text{H}_2} \simeq 715 \text{ lit}$$



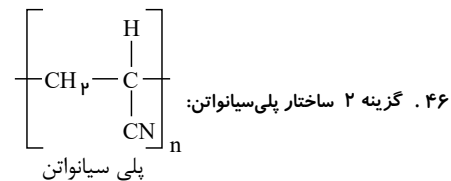
نام مونومر سازنده پلیمر تفلون، تترافلوئورو اتن است.

۴۵. گزینه ۱ هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند، چون بعضی از اتم های کربن در آن ها پیوند دوگانه و سه گانه دارد. فقط اتم های هیدروژن در ساختار آن ها به آرایش هشت تایی نرسیده اند، نه همه اتم ها، پس نمی توان گفت همه اتم ها به آرایش هشت تایی نرسیده اند پس این جمله نادرست است.

A، پلی سیانو اتن و B، پلی استیرن است.

A، در ساخت پتو و B، در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

مونومر سازنده A، سیانواتن و B، استیرن است.



در آغاز درصد جرمی فلوئور در تفلون (تترا فلوئورواتیلن) را به دست می آوریم:

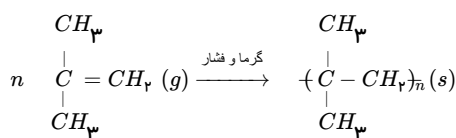
$$\text{درصد جرمی فلوئور} = \frac{(4 \times 19) \times n}{(24 + 76) \times n} \times 100 = 76\%$$

اکنون درصد جرمی نیتروژن در پلی سیانواتن را محاسبه می کنیم:

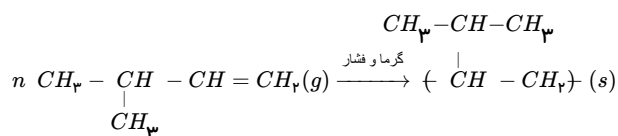
$$\text{درصد جرمی نیتروژن} = \frac{(14) \times n}{(36 + 3 + 14) \times n} \times 100 \sim 26,4\%$$

$$\text{تفاوت درصد جرمی} = 76 - 26,4 = 49,6\%$$

۴۷. گزینه ۴



۲-متیل - ۱ - پروپن

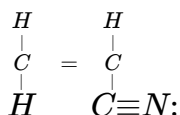


۳-متیل - ۱ - بوتن

۴۸. گزینه ۳ مولکول های نشاسته در شرایط مناسب به آرامی به مونومر های سازنده خود (گلوکز) تجزیه می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

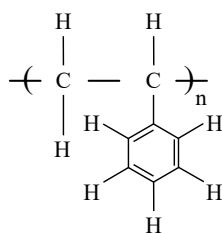
گزینه ۱) پلیمر مورد استفاده در تهیه پتو پلی سیانواتن است که در ساختار مونومر های سازنده آن هر سه نوع پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه و سه گانه دیده می شود.



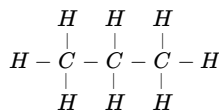
گزینه ۲) چگالی و استحکام پلی اتن سنگین بیشتر و شفافیت آن کمتر از پلی اتن سبک است.

گزینه ۴) کاهش تعداد اتم های کربن در الکل ها ← غلبه پیوند هیدروژنی بر نیرو های واندروالسی ← افزایش قطبیت ← افزایش انحلال پذیری

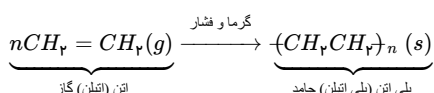
۴۹. گزینه ۲ ساختار پلی استیرن به صورت زیر است:



در این پلیمر پیوند میان دو اتم کربن در زنجیر اصلی باید یگانه باشد؛ زیرا هر اتم کربن بیشتر از ۴ پیوند کووالانسی نمی‌تواند تشکیل دهد.
هر واحد تکرار شونده پلی‌استیرن همانند پروپان (C_3H_8) دارای ۸ پیوند $C-H$ است.



۵۰. گزینه ۳ نابلون، تفلون و نشاسته هرسه درشت مولکول هستند؛ اما نشاسته درشت مولکول طبیعی است. تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست؛ به همین دلیل نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی برای پلیمرها نوشت.
در واکنش پلیمری شدن اتن، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده و فرآورده یکسان نیست.



۵۱. گزینه ۱ A: پلی‌استیرن B: پلی‌وینیل کلرید

A و B به ترتیب برای تهیه ظروف یکبار مصرف و کیسه خون استفاده می‌شود. از پروپن برای تهیه پلی‌پروپن استفاده می‌شود که در ساخت سرنگ کاربرد دارند. تفاوت جرم مولی استیرن و پروپن برابر با $62 g \cdot mol^{-1}$ می‌باشد.

۵۲. گزینه ۴ ردیف‌های دوم و سوم، حاوی اطلاعات کاملاً درستی هستند.
بررسی تمام نکات:

پلی‌سیانو اتن: دارای مونومر سیانو اتن است که هر مولکول آن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی و ۷ اتم می‌باشد. کاربرد پلیمر پلی‌سیانو اتن در ساخت پتو است.
پلی‌وینیل کلرید: دارای مونومر وینیل کلرید است که هر مولکول آن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ اتم می‌باشد. کاربرد این پلیمر در ساخت کیسه‌های خون است.
تفلون: دارای مونومر تترا فلورو اتن است که هر مولکول آن دارای ۶ اتم و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. از تفلون در ساخت ظروف نجسب استفاده می‌شود.

۵۳. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

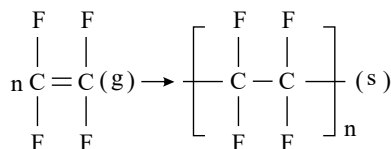
گزینه ۱: آلکان‌ها سیر شده‌اند و همانند آلکن‌ها دارای پیوند دوگانه ($C = C$) نمی‌باشند، بنابراین نمی‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.
گزینه ۲: نمی‌توان تعداد دقیق واحدهای تکرارشونده و در نتیجه جرم مولی دقیق یک پلیمر را تعیین نمود.

گزینه ۳: پلی‌اتن سبک و سنگین ویژگی‌های متفاوتی دارند.

گزینه ۴: فرمول شیمیایی پلی‌اتن $(C_2H_4)_n$ بوده و جرم مولی آن برابر با $28n$ است؛ بنابراین اگر تعداد واحدهای تکرارشونده در این پلیمر برابر ۱۰۰۰ باشد، $(n = 1000)$ جرم مولی آن 28000 گرم بر مول خواهد بود.

$$\text{جرم مولی} = 28n = 28(1000) = 2,8 \times 10^4 g \cdot mol^{-1}$$

۵۴. گزینه ۳ واکنش پلیمری شدن تترافلوئورو اتن به صورت زیر است:

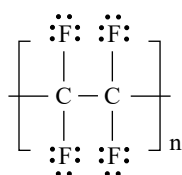


بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: باتوجه به ساختار مونومر، درست است.

گزینه ۲: درست، فرمول واحد تکرارشونده در هر دو به صورت $-CH_2-CH_2-$ است.

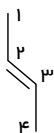
گزینه ۳: نادرست. باتوجه به شکل زیر این نسبت برابر ۶ است.



گزینه ۴: درست.

۵۵. گزینه ۲ باتوجه به ساختار پلیمر، خط‌چین‌ها در شکل زیر نشان‌دهنده واحد تکرارشونده به شکل

است. پس مونومر آن باید پیوند دوگانه داشته‌باشد::

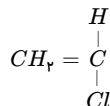


نام گذاری ترکیب فوق به صورت ۲ - بوتن است.

۵۶. گزینه ۳ فقط مورد اول نادرست است.

پلی اتن a شاخه دار است و چگالی آن کمتر از b می باشد و نیروی بین مولکولی آن از b ضعیف تر است، بنابراین استحکام کمتری نسبت به b دارد. پلی اتن شاخه دار در مقایسه با پلی اتن بدون شاخه شفاف تر است.

۵۷. گزینه ۱



بررسی عبارت ها:

عبارت اول - نادرست - ۵۶٫۸ درصد جرم آن را کلر تشکیل داده است.

عبارت دوم - درست - باتوجه به ساختار آن دارای پیوند دوگانه می باشد.

عبارت سوم - نادرست - این نسبت در آن برابر ۲ است.

عبارت چهارم - نادرست - پلیمر آن در تولید کیسه خون کاربرد دارد.

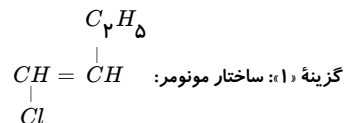
۵۸. گزینه ۱ ساختار (۱) مربوط به پلی اتن سبک و ساختار (۲) مربوط به پلی اتن سنگین است؛ بنابراین فقط مورد (پ) درست می باشد.

بررسی سایر موارد:

مورد (ب): اتم های کربن در این ساختار همگی سیر شده هستند و با چهار پیوند به چهار اتم دیگر متصل هستند.

مورد (ت): لوله های پلاستیکی، دبه های آب و بطری کدر شیر را از پلی اتن سنگین شکل (۲) تولید می کنند.

۵۹. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه ها:



فرمول مولکولی: C_2H_5Cl

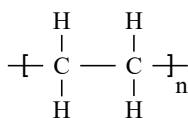
گزینه ۲: نخ دندان از تفلون تهیه می شود. این ماده نقطه ذوب بالایی دارد. از نظر شیمیایی بی اثر است. در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است.

گزینه ۳: پلی اتن خطی، کدر است و چگالی بیشتری دارد. (HDPE) و نیروی بین مولکول های آن قوی تر از LDPE است.

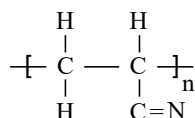
گزینه ۴: در ساختار سیانواتن پیوند $C \equiv N$ وجود دارد و این ترکیب سیر نشده است.

۶۰. گزینه ۳ همانطور که در واحدهای ساختاری رسم شده نشان داده شده است، پلی استیرن و پلی سیانواتن در ساختار خود دارای پیوندهای دوگانه یا سه گانه (سیر نشده) هستند.

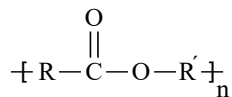
پلی اتن



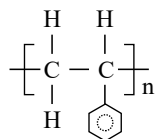
پلیمر سازنده پتو یا پلی سیانواتن



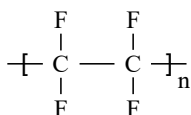
پلی استر



پلی استیرن

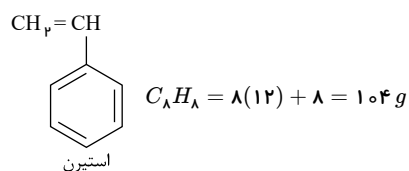
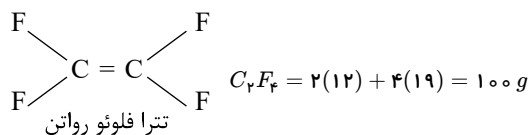


پلیمر سازنده نخ دندان یا تفلون



۶۱. گزینه ۳ (آ) درست.

(ب) نادرست. مونومر تفلون و پلی استیرن به ترتیب تترافلوئورواتن و استیرن با فرمول‌های زیر است:



$$\text{تفاوت جرم} = 104 - 100 = 4g$$

(پ) درست.

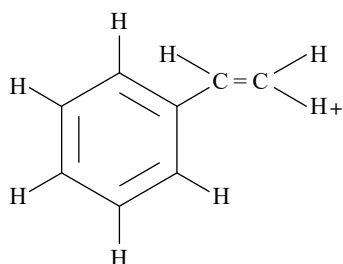
(ت) نادرست. تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

(ث) درست.

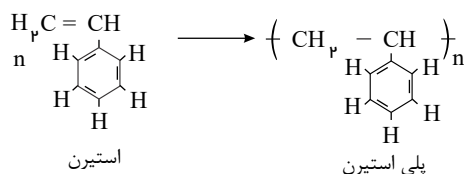
۶۲. گزینه ۱ رد گزینه ۲: پلی استیرن در ساختار ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد و دارای ۲۰ جفت الکترون پیوندی است.

رد گزینه ۳: تفلون در ساخت نخ دندان کاربرد دارد.

رد گزینه ۴: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمر شدن ممکن نیست.



۶۳. گزینه ۲ ابتدا نحوه تشکیل پلی استیرن را از استیرن مطابق واکنش زیر می‌نویسیم:

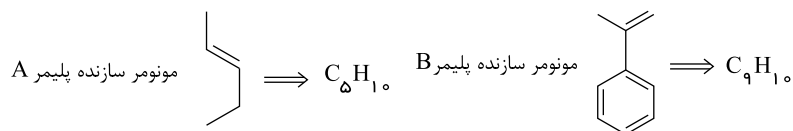


برای سادگی کار، استیرن را با نماد A و پلی استیرن را با نماد B نشان می دهیم:

$$B \text{ جرم مولی } = [\lambda(12 \times 1) + \lambda(1 \times 1)] \times n = 104,144ng \cdot \text{mol}^{-1}$$

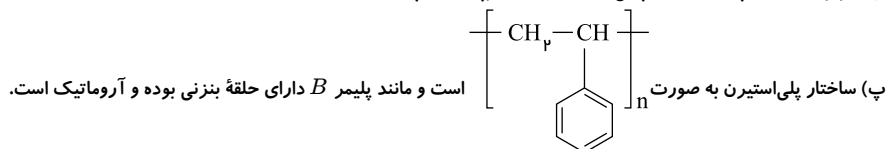
$$\lambda g B \times \frac{1 \text{ mol } B}{104,144ng B} \times \frac{nmol A}{1 \text{ mol } B} = 0,076 \text{ mol } A$$

۶۴. گزینه ۴ ابتدا مونومر سازنده هر ترکیب را مشخص می کنیم.



(آ) تعداد اتم های هیدروژن هر دو مونومر با یکدیگر برابر است.

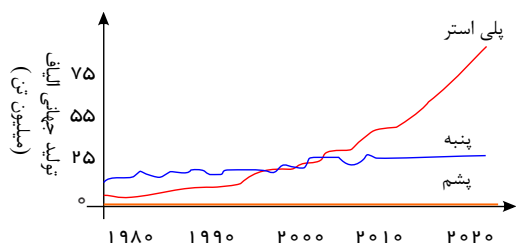
(ب) مونومر سازنده پلیمر A، ۲ - پنتن است که با سیکلوپنتان، همپار (ایزومر) است.



(ت) مونومر سازنده پلیمر B دارای ۴ پیوند دوگانه است و هر مول آن، در واکنش با چهار مول گاز هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

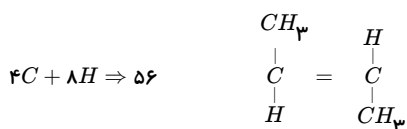
۶۵. گزینه ۱ بررسی پرسش ها:

پرسش (الف) با توجه به نمودار صفحه ۹۹ کتاب درسی، ترتیب صحیح تولید الیاف به صورت «پلی استر < پنبه < پشم» می باشد.

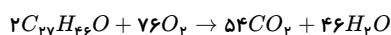
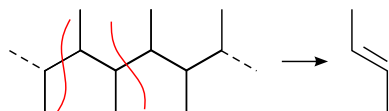


پرسش (ب): دو گونه برم و بوتان جزو مولکول های کوچک دسته بندی می شوند.

پرسش (پ): مونومر ترکیب رسم شده به صورت « $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ » می باشد که جرم مولی آن برابر با ۵۶ گرم بر مول می باشد.



برای شناسایی مونومر دو کربن که در حال تکرار شدن باشند را انتخاب می کنیم و پیوند دو طرف زنجیره آنها را شکسته و پیوند دوگانه ایجاد می کنیم.



جرم مولی کلسترویل ۳۸۶ گرم بر مول است پس خواهیم داشت:

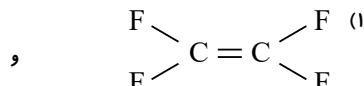
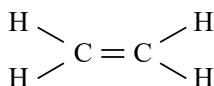
$$? \text{ CO}_2 \text{ مولکول} = 3,86g \text{ کلسترویل} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol کلسترویل}}{386g \text{ کلسترویل}} \times \frac{54 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol کلسترویل}}$$

$$\times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 1,3 \times 10^{23}$$

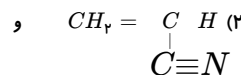
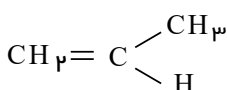
۶۶. گزینه ۴

$$\frac{14 \text{ جرم مولی استیرن}}{62,5 \text{ جرم مولی وینیل کلرید}} = \frac{104}{62,5} = 1,664$$

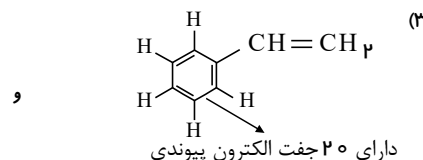
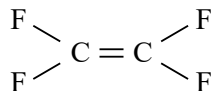
(هر دو ۶ جفت الکترون پیوندی دارند)



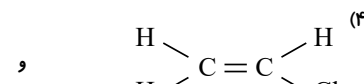
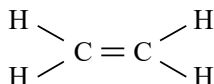
(هر دو ۹ جفت الکترون پیوندی دارند.)



دارای ۶ جفت الکترون پیوندی



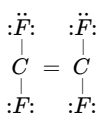
هر دو ۶ جفت الکترون پیوندی دارند.



۶۹. گزینه ۳ عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی تمام عبارت‌ها:

الف) مونومر تفلون، تترافلوئورواتن (C_2F_4) است که دارای ۶ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.



ب) تترافلوئورواتن (C_2F_4) که مونومر سازنده تفلون است، در دمای اتاق گازی شکل می‌باشد.

پ) تفلون یک پلیمر سیر شده می‌باشد؛ زیرا پیوند دوگانه کربن - کربن در C_2F_4 ، در واکنش پلیمر شدن به پیوند یگانه کربن - کربن تبدیل می‌شود و تفلون فاقد پیوند دوگانه است. تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در تولید ظروف نجیب، نخ دندان، کف اتو و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها استفاده می‌شود.

ت) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و مخلوط آن با حلال‌های آلی یک مخلوط ناهمگن است.

۷۰. گزینه ۲ با توجه به واکنش زیر که در آن مقدار n برابر ۱۰۰ است، خواهیم داشت:

$$n\text{CH}_3 = \text{CH}_3(g) \xrightarrow[\text{پلی اتن}]{\text{گرما و فشار}} (\text{CH}_2 - \text{CH}_2)_n(s)$$

$$7\text{LC}_2\text{H}_4 \times \frac{80\text{LC}_2\text{H}_4}{100\text{LC}_2\text{H}_4} \times \frac{1,2\text{gC}_2\text{H}_4}{1\text{LC}_2\text{H}_4} \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_4}{28\text{gC}_2\text{H}_4} \times \frac{1\text{mol پلیمر}}{100\text{molC}_2\text{H}_4}$$

$$\frac{6,02 \times 10^{23} \text{ پلیمر}}{1\text{mol پلیمر}} \simeq 1,44 \times 10^{21} \text{ پلیمر}$$

۷۱. گزینه ۴ جرم مولی زنجیره پلیمر برابر با حاصل ضرب جرم مولی یک مولکول مونومر در تعداد مونومرهای سازنده می‌باشد، چون جرم مولی یک مولکول مونومر و تعداد مونومرهای سازنده یکسان است. بنابراین جرم مولی دو پلیمر A و B نیز یکسان خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو نوع پلی‌اتن، چگالی کم تر از $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ دارند و روی آب شناور می‌مانند.

گزینه ۲: پلیمر حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده، ماندگارند و زیست تخریب پذیر نیستند.

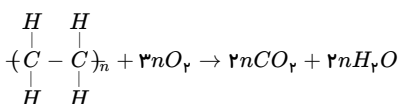
گزینه ۳: جرم یک مول درشت‌مولکول از پلیمر A، برابر با $(\text{C}_2\text{H}_4)_{1204}$ ، 28×1204 گرم است.

(1mol) درشت‌مولکول $6,02 \times 10^{23}$	$28 \times 1204\text{g}$
۱ درشت مولکول	$x\text{g}$

$$\Rightarrow x = 56 \times 10^{-21}\text{g}$$

۷۲. گزینه ۳ عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

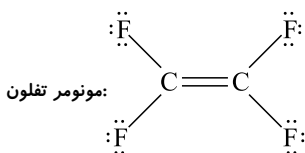
واکنش پلیمری شدن اتن یک فرایند شیمیایی است. در اتن، هر اتم کربن تنها به سه اتم دیگر، (یک اتم کربن و دو اتم هیدروژن) اما در پلیمر حاصل هر اتم کربن به چهار اتم دیگر (دو اتم کربن و دو اتم هیدروژن) متصل است. واکنش کلی سوختن پلی‌اتن به صورت زیر است:



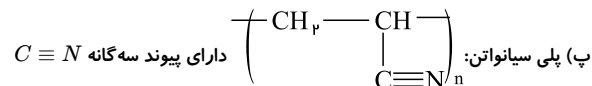
۷۳. گزینه ۴ مونومر یا واحد سازنده تفلون ماده C_2F_4 یا $(\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{F} & & \text{F} \end{array})$ است. $\text{C}_2\text{F}_4 = (12 \times 2) + (4 \times 19) = 100\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

همان طور که می بینید در ساختار این پلیمر پیوندهای دوگانه دیده می شود.

(ب)



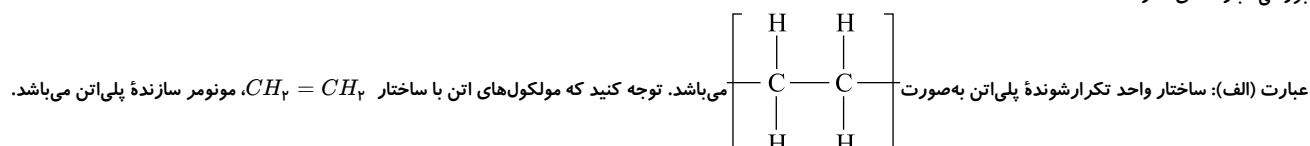
$12 = 4(3)$: تعداد جفت الکترون ناپیوندی ۶: تعداد جفت الکترون پیوندی



(ت) ممکن است در ساختار آن مونومرها پیوندهای دوگانه یا سه گانه دیگری وجود داشته باشد که بعد از واکنش پلیمری شدن همه سیر نشده باقی بمانند. مانند پلی سیانواتن که دارای پیوند $\text{C} \equiv \text{N}$ است.

۷۶. گزینه ۳ فقط عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:



عبارت (ب): تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست؛ به همین دلیل برای پلیمرها نمی توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت و جرم مولی آن ها را نیز نمی توان به طور دقیق محاسبه نمود.

عبارت (ت): درشت مولکول هایی مانند نایلون و تفلون که در طبیعت یافت نمی شوند و ساختگی هستند، از واکنش پلیمری شدن (بسپارش) به صورت ساختگی تهیه می شوند.

۷۷. گزینه ۴ هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن $\left(\text{C} = \text{C} \right)$ در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند؛ برای مثال بنزن با اینکه سه پیوند دوگانه کربن - کربن دارد، نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۷۸. گزینه ۱

توضیحات	کاربرد پلیمر	ساختار پلیمر
$\frac{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}}{\text{شمار اتم های هیدروژن}} = \frac{3n}{3n} = 1$	کیسه خون	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{C}} \right]_n$
$9 = \text{شمار جفت الکترون های پیوندی مونومر}$	سرنگ	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} \right]_n$
$6n = \text{مجموع شمار اتم های کربن و هیدروژن}$ $9n = \text{شمار پیوندهای اشتراکی}$	پتو	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{C}} \right]_n$
$\frac{\text{شمار اتم های کربن}}{\text{شمار اتم های هیدروژن}} = \frac{8n}{8n} = 1$	ظروف یکبار مصرف	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}} \right]_n$

۷۹. گزینه ۳

کاربرد پلیمر	پتو	سرنگ	ظروف یکبار مصرف	کیسه خون
مونومر ترکیب	سیانواتن	پروپن	استیرن	وینیل کلرید
نسبت خواسته شده	۱	$\frac{2}{3}$	۳	۱

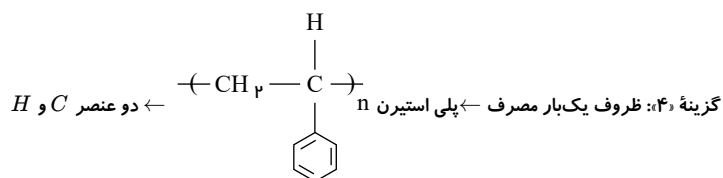
با توجه به جدول بالا، گزینه «۳» عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می کند.

۸۰. گزینه ۲ اتان با توجه به اینکه یک ترکیب سیر a ده است، در واکنش پلیمری شدن شرکت نمی کند و فقط اتن در واکنش پلیمری شدن شرکت می کند و پلیمر پلی اتن تشکیل می دهد. پس جرم اتن در مخلوط برابر ۹۲٫۶ گرم بوده است که به پلیمر تبدیل شده است. جرم مولی پلی اتن:

$$\text{اتم } 74.6 \text{ L} = \frac{\text{اتم } 22.4 \text{ L}}{\text{اتم } 28 \text{ g}} \times \frac{\text{اتم } 1 \text{ mol}}{\text{اتم } 92.6 \text{ g}} = 74.6 \text{ L}$$

$$\text{اتم } 15.52 \text{ L} = 74.6 - 59.08 = \text{اتم } 15.52 \text{ L}$$

حجم اتن

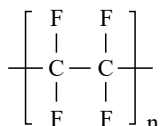


۸۲. گزینه ۱ هالوژن موجود در تفلون فلئور می باشد.

$$\frac{\text{درصد جرمی } F \text{ در تفلون}}{\text{درصد جرمی } C \text{ در پلی اتن}} = \frac{\frac{4 \times 19}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100}{\frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 4} \times 100} \approx 0,89$$

تفلون دارای نقطه ذوب بالایی است و در حلال های آلی حل نمی شود.

ساختار تفلون به صورت روبه رو است:

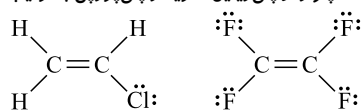


۸۳. گزینه ۲ عبارت های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت «الف»: مونومر سازنده پلیمر مورد استفاده در تهیه ظروف یکبار مصرف، استیرن (C_8H_8) و فرمول مولکولی بنزن C_6H_6 است. نسبت شمار اتم های C به H در هر دو مولکول یکسان و برابر یک است.

عبارت «ب»: از پلی سیانواتن در تهیه الیاف پتو و از پلی وینیل کلرید و پلی پروپن به ترتیب در تهیه کیسه خون و سرنگ استفاده می شود.

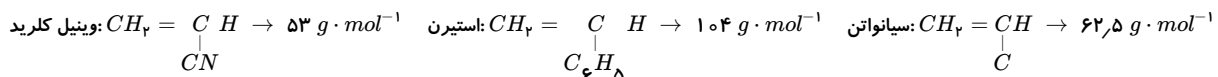


عبارت «ت»: همه موارد ذکر شده از ویژگی های تفلون است.

عبارت «ث»: پلی اتن شاخه دار (پلی اتن سبک) شفاف است.

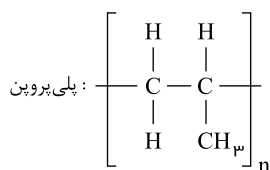
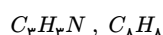
۸۴. گزینه ۳ جرم مولی استرن (C_8H_8) از بقیه بیشتر است و بعد از آن وینیل کلرید (C_2H_3Cl) و در آخر سیانواتن (C_3H_3N) می باشد.

پلی سیانواتن، پلی استیرن و پلی وینیل کلرید به ترتیب در تهیه پتو، ظروف یکبار مصرف و کیسه خون استفاده می شوند.

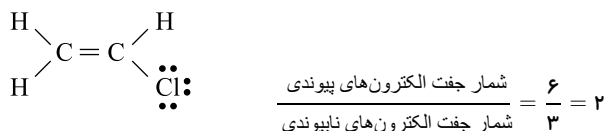


۸۵. گزینه ۱ همه عبارت های داده شده درست اند.

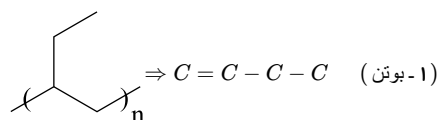
• در هر دو مولکول، شمار اتم های کربن و هیدروژن برابر است.



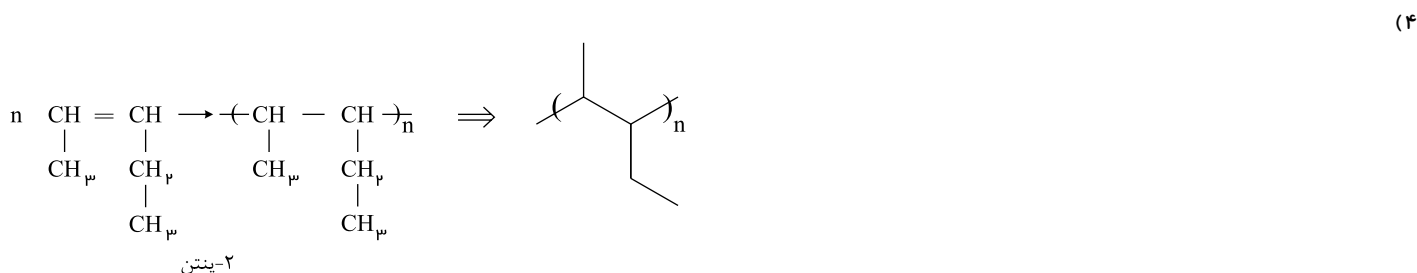
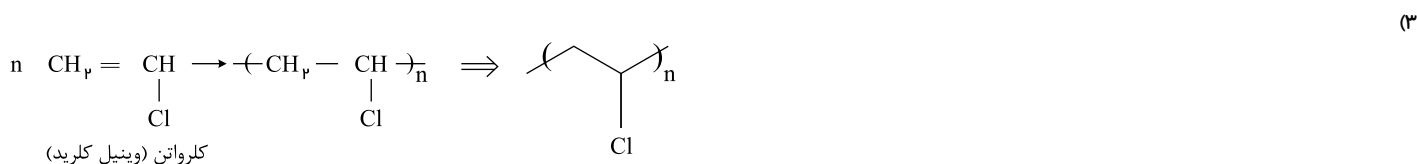
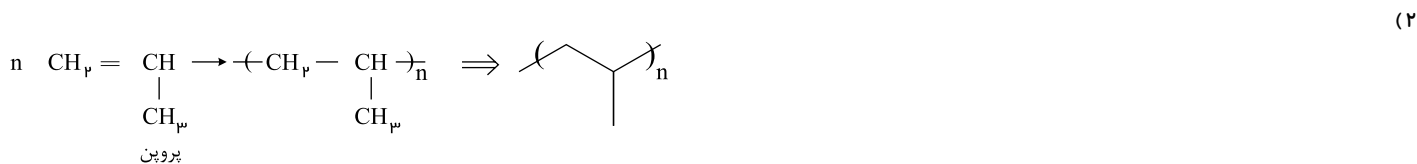
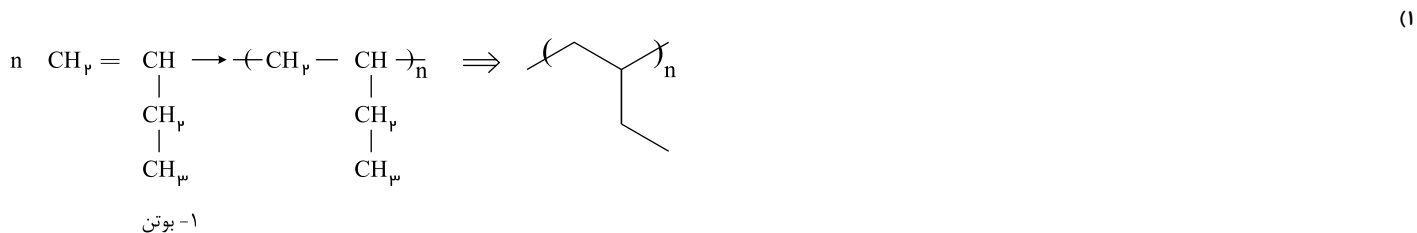
• پلیمر سازنده کیسه خون، پلی وینیل کلرید است.



• ۱- بوتن همانند سایر آلکن ها، رنگ قرمز برم مایع را از بین می برد.



۸۶. گزینه ۳ ساختار پلیمر حاصل از مونومر های داده شده، به صورت زیر است:



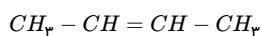
۸۷. گزینه ۲ - متیل هگزان یک آلکان است و برخلاف آلکن ۳- هپتن نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند؛ زیرا در زنجیره کربنی خود پیوند دو گانه کربن - کربن ندارد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): توجه کنید که عبارت «هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد، می تواند در واکنش تولید پلیمر شرکت کند.» نادرست است؛ زیرا تنها باید دارای پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی باشد.

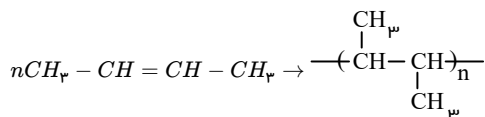
گزینه (۳): همه پلیمرها سیر شده نیستند. به عنوان مثال پلی استیرن دارای حلقه بنزنی بوده و سیر نشده است.

گزینه (۴): فرمول شیمیایی مونومرهای سازنده پلیمرهای پلی استیرن، پلی پروپن و تفلون به ترتیب C_8H_8 ، C_3H_6 و C_2F_4 می باشد که همگی از دو نوع عنصر ساخته شده اند.

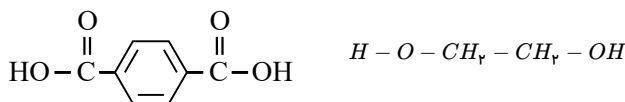
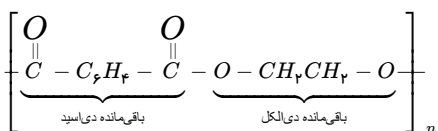
۸۸. گزینه ۲ ساختار ۲- بوتن به صورت زیر است:



برای پلیمری شدن این ترکیب کافی است از محل پیوندهای دوگانه مونومرها را به هم متصل کنیم:

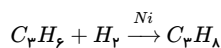


۸۹. گزینه ۱ ساختار به یک پلی استر مربوط است که از واکنش یک دی اسید و یک دی الکل ساخته شده است:



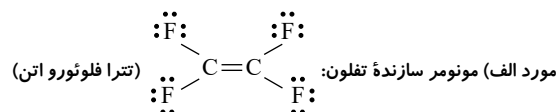
۹۰. گزینه ۱

گزینه (۴): مونومرهای پلی پروپن، پروپن می باشند و هر مول از آن برای تبدیل به ترکیبی سیر شده به یک مول H_2 نیاز دارد:

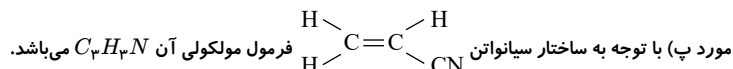


۹۳. گزینه ۱ تمام پاسخ ها درست هستند.

بررسی موارد:



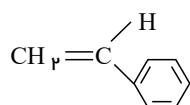
مورد ب) از پلی وینیل کلرید در ساخت کیسه خون استفاده می شود.



مورد ت) نام مونومر سازنده پلیمر داده شده استیرن است.

۹۴. گزینه ۲ مونومر پلی استیرن دارای ساختار زیر است:

گزینه های ۱ و ۴ صحیح هستند.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: تمام اتم های C به ۳ اتم وصل هستند.

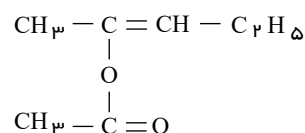
گزینه ۳:

$$\text{درصد جرمی C} = \frac{8 \times 12}{(8 \times 12) + (8 \times 1)} \times 100 = \frac{96}{104} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی H} = \frac{8 \times 1}{(8 \times 12) + (8 \times 1)} = \frac{8}{104} \times 100$$

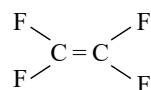
$$\frac{\text{درصد جرمی C}}{\text{درصد جرمی H}} = \frac{96}{8} = 12$$

۹۵. گزینه ۳ مونومر سازنده این پلیمر به صورت زیر است:

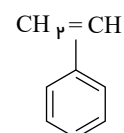


۹۶. گزینه ۳ عبارت های «ب» و «ت» نادرست هستند.

مونومر تفلون و پلی استیرن به ترتیب تترافلئورو اتن و استیرن با فرمول زیر می باشد:



$$C_2F_4 \text{ جرم مولی } = 2(19) + 4(12) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$C_2F_4 \text{ جرم مولی } = 8(12) + 8 = 104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

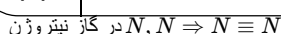
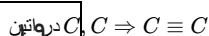
$$\text{تفاوت جرم مولی} = 104 - 100 = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تفلون از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.

۹۷. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد آ) درست است. فرآیندهای تبخیر، ذوب و فرازش (تصعید) همگی گرماگیر هستند.

ب) نادرست است:



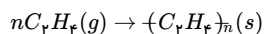
بنابراین همه موارد ذکر شده، نادرست هستند.

۹۹. گزینه ۳ به عنوان مثال اتانویک اسید در ساختار خود پیوند دوگانه دارد، اما نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۱۰۰. گزینه ۲ عبارت های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ): واکنش تولید پلی اتن از مونومرهای گازی اتن به صورت زیر است:



جرم مولی پلیمر تولید شده به تقریب برابر $28n$ گرم بر مول بوده که n نشان دهنده تعداد واحد تکرار شونده است؛ اگر پلی اتن مورد نظر دارای ۶۰۰ واحد تکرار شونده باشد، جرم مولی آن به تقریب برابر $16800 g \cdot mol^{-1}$ است:

$$28(600) = 16800 g \cdot mol^{-1}$$

عبارت (ب): پلی اتن در دما و فشار بالا از مونومرهای گازی اتن به دست می آید.

عبارت (پ): پلی اتن حالت فیزیکی جامد دارد و واحد تکرار شونده آن به صورت $(CH_2 - CH_2)_n$ می باشد و فاقد پیوند دوگانه است.

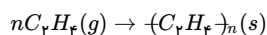
عبارت (ت): دو نوع پلی اتن سبک و سنگین دارای ویژگی های فیزیکی مختلفی هستند.

۱۰۱. گزینه ۳ جرم مولی اتن برابر ۲۸ گرم و جرم مولی پلیمر پلی اتن برابر $28n$ گرم است. با توجه به این که میانگین جرم مولی پلی اتن تولید شده

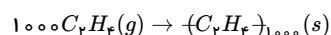
۲۸۰۰۰ گرم است، می توان تعداد تقریبی واحدهای تکرار شونده یا شمار مونومرهای به کار رفته برای هر مولکول پلی اتن را تعیین کرد.

$$28n = 28000$$

$$n = 1000$$



بنابراین واکنش تولید پلی اتن به صورت زیر خواهد بود:



در این واکنش ۵۶ کیلوگرم اتن به کار رفته بنابراین تعداد تقریبی مولکول های پلیمر تولید شده را به دست می آوریم.

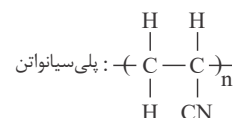
$$56 kg C_2H_4 \times \frac{1000 g}{1 kg} \times \frac{1 mol C_2H_4}{28 g C_2H_4} \times \frac{1 mol (C_2H_4)_{1000}}{1000 mol C_2H_4} \times \frac{6.02 \times 10^{23} (C_2H_4)_{1000}}{1 mol (C_2H_4)_{1000}} = 1.204 \times 10^{24}$$

۱۰۲. گزینه ۲ سیانواتن مونومر مولکول پلی سیانواتن است که در تهیه پتو کاربرد دارد و در ساختار آن ۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد و نسبت تعداد کربن به تعداد هیدروژن در این ساختار

$$\frac{3}{3} = 1 \text{ می باشد.}$$



۱۰۳. گزینه ۱



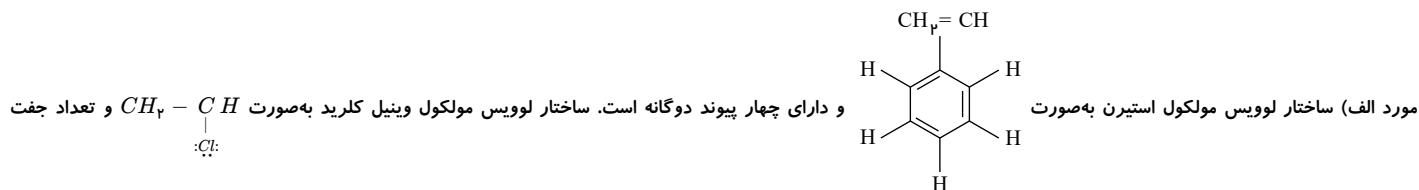
پلی سیانواتن

جرم هر واحد تکرار شونده ۵۳ گرم است. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{106 \times 10^3 g}{53 g} \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{26}$$

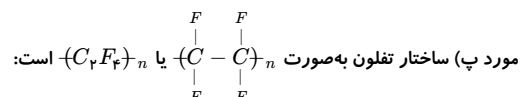
۱۰۴. گزینه ۳ پلی اتن یک مولکول سیر شده بوده و در ساختار آن هیچ پیوند دوگانه ای وجود ندارد؛ به همین علت نمی تواند با برم مایع وارد واکنش شود.

۱۰۵. گزینه ۲ بررسی موارد:



الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۳ است.

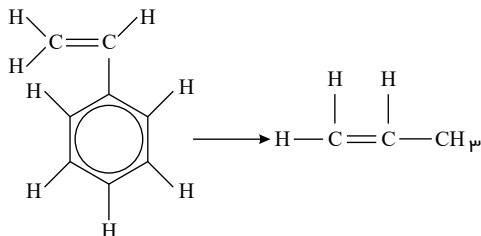
مورد ب) درست است.



$$\frac{\text{درصد جرمی } F}{\text{درصد جرمی } C} = \frac{\frac{4 \times 19}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100}{\frac{2 \times 12}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100} = \frac{4 \times 19}{2 \times 12} > 1 \Rightarrow \text{درصد جرمی فلور > درصد جرمی کربن}$$

هیدروژن در این پلیمر وجود ندارد، بنابراین درصد جرمی آن صفر است.

ت) ساختار مونومر سیانواتن $CH_2 = \underset{\text{C} \equiv \text{N}}{\text{CH}}$ است و تعداد پیوندهای سه گانه در آن $\frac{1}{4}$ تعداد پیوندهای یگانه است.

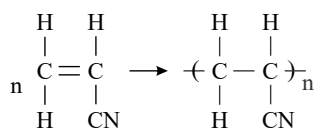


استیرن C_8H_8

پروپن

گزینه ۳ . ۱۰۶

گزینه ۴ . ۱۰۷



سیانواتن

پلی سیانواتن

$$\frac{W}{W} \%N = \frac{m_N}{m_{\text{پلیمر کل}}} \times 100 = \frac{14n}{53n} \times 100 = 26,4$$

۱۰۸ . گزینه ۳ نکته:

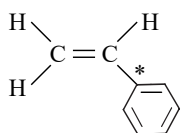
جرم مولی واحد سازنده $\times$ تعداد واحدهای سازنده در یک مولکول پلیمر = جرم مولی پلیمر

در فرآیندهای پلیمرشدن که در آنها افزون بر مولکولهای پلیمر مولکول دیگری مانند آب و... تولید نمی‌شود (مانند پلیمرشدن اتن)، جرم مولی مولکولهای پلیمر با جرم مولی مونومرها ضرب در تعداد واحدهای تکرارشونده برابر است؛ پس کافی است جرم مولی مونومر را به دست آوریم:

$$\text{جرم مولی مونومر} = \frac{1,875g}{1L} \times \frac{22,4L}{1mol} = \frac{15}{8} \times 22,4 = 42g \cdot mol^{-1}$$

$$6300 = n \times 42 \Rightarrow n = 150$$

۱۰۹ . گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:



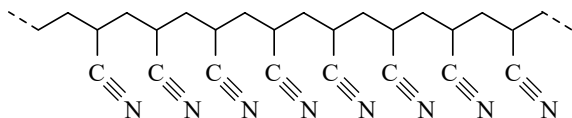
گزینه ۱: ساختار استیرن به صورت مقابل است، کربنی که با ستاره مشخص شده به اتم هیدروژن متصل نیست. در وینیل کلرید اتم‌های کربن حداقل به یک اتم H متصل شده‌اند.

گزینه ۲: نیروی بین مولکولی در پلی اتن تنها از نوع وان دروالسی است، اما در ویتامین C نیروی بین مولکولی، از نوع پیوند هیدروژنی و وان دروالسی وجود دارد.

گزینه ۳: فرمول پلی وینیل کلرید به صورت $(C_2H_3Cl)_n$ و فرمول مولکولی پروپین C_3H_4 است. نسبت درصد جرمی هیدروژن در پلی وینیل کلرید به درصد جرمی هیدروژن در پروپین به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

جرم مولی وینیل کلرید $62,5$ و پروپین 40 گرم بر مول است.

$$\frac{\text{درصد جرمی } H \text{ در پلی وینیل کلرید}}{\text{درصد جرمی } H \text{ در پروپین}} = \frac{\frac{3 \times n}{62,5n} \times 100}{\frac{4 \times 1}{40} \times 100} = \frac{30}{62,5} = 0,48$$



گزینه ۴: مطابق ساختار پلیمر سازنده پتو (پلی سیانواتن)، واحدهای سازنده از طریق پیوندهای کربن - کربن به هم متصل شده‌اند.

۱۱۰. گزینه ۳ هیدروکربن‌های سبک، درشت‌مولکول نیستند، اما ماده تشکیل‌دهنده ابریشم همان پروتئین است که یک درشت‌مولکول است. شمار اتم‌های درشت‌مولکول‌ها می‌تواند به ده هزار عدد هم برسد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: گندم عمدتاً از نشاسته تشکیل شده است.

گزینه ۲: نایلون در طبیعت موجود نیست.

گزینه ۴: روغن زیتون درشت‌مولکول است، اما چون واحد تکرارشونده ندارد، پلیمر به حساب نمی‌آید.

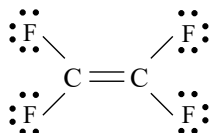
۱۱۱. گزینه ۲ پلی‌اتن سبک، شاخه‌دار است، ولی پلی‌اتن سنگین، بدون شاخه است.

جرم یکسانی از پلی‌اتن سبک نسبت به پلی‌اتن سنگین حجم زیادتری دارد، پس به دلیل جرم مولی یکسان، چگالی پلی‌اتن سبک کمتر است.

پلی‌اتن سبک شفاف است.

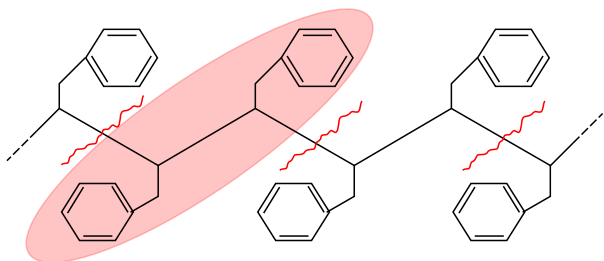
۱۱۲. گزینه ۲ موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی مورد «ت»: با توجه به ساختار لوویس مونومر تفلون نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار آن برابر ۲ می‌باشد.

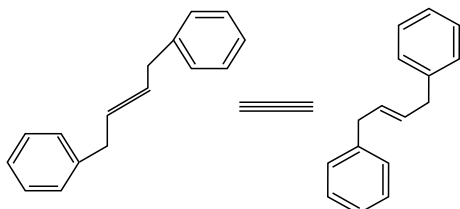


۱۱۳. گزینه ۱ برای به‌دست آوردن ساختار مونومر، مراحل زیر را طی می‌کنیم:

(۱) پیوند زنجیر کربنی اصلی را به‌صورت یک‌درمیان می‌شکنیم:



(۲) پیوند $C-C$ در زنجیر اصلی بخش مشخص‌شده مرحله قبل را به پیوند $C=C$ تبدیل می‌کنیم:



۱۱۴. گزینه ۱ همه عبارت‌های داده‌شده درست هستند.

۱۱۵. گزینه ۲ فرمول مولکولی استیرن به صورت C_8H_8 و جرم مولی آن برابر $104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. ابتدا حساب می‌کنیم که 0.002 مول استیرن چند مولکول است:

$$\text{مولکول } C_8H_8 = 0.002 \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} = 1.204 \times 10^{21} C_8H_8 \text{ مولکول}$$

سپس نسبت شمار مولکول‌های مونومر (استیرن) به پلیمر (پلی‌استیرن)، زیروند n را در پلیمر مشخص می‌کنیم:

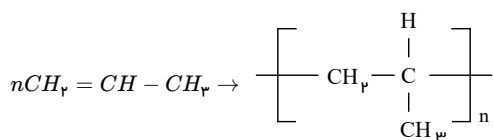
$$n = \frac{1.204 \times 10^{21}}{4 \times 10^{17}} = 3.01 \times 10^3 = 3010$$

$$= 3010 \times 104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 31304 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ جرم مولی پلی‌استیرن}$$

۱۱۶. گزینه ۳ ابتدا فرمول مولکولی پلی‌پروپین را می‌نویسیم

ابتدا تبدیل کیلوگرم به گرم:

$$20 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$$



$$36 + 6 = 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

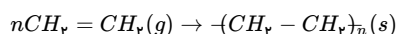
$$\text{مولکول } 6,02 \times 10^{23} \times \frac{42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{42 \text{ g}} \times \text{پلی پروپن } 10^4 \times 2 : \text{تعداد واحد}$$

$$28,7 \times 10^{25} \text{ مولکول}$$

۱۱۷. گزینه ۲ ابتدا جرم گاز اتن را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{xg}{200L} \Rightarrow 1,6 = \frac{xg}{200L} \Rightarrow x = 320 \text{ g} \cdot C_2H_2$$

سپس با توجه به معادله واکنش پلیمری شدن، مقدار n را به دست می آوریم:

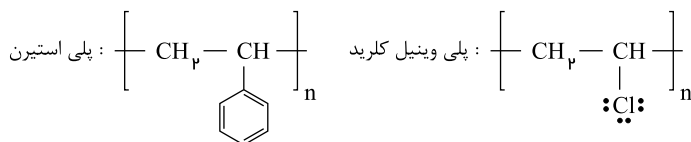


$$\left[\frac{\text{گرم (g)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{پلی اتن}}{\text{mol}} \right] \Rightarrow \frac{320}{n \times 28} = \frac{1,6 \times 10^{-5}}{1} \Rightarrow n = \frac{320}{28 \times 1,6 \times 10^{-5}} = 952380,9 \approx 9,5 \times 10^5$$

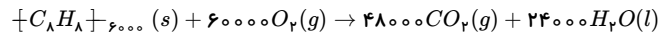
۱۱۸. گزینه ۲

از پلی استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می شود.

فرمول ساختاری پلی استیرن و پلی وینیل کلرید به صورت زیر است:



در هر مولکول از پلی وینیل کلرید با ۱۲۰۰ واحد تکرار شونده، ۳۶۰۰ (۳ × ۱۲۰۰) جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، بنابراین، در هر مولکول پلی استیرن (۱۸۰۰۰ (۵ × ۳۶۰۰) پیوند دوگانه وجود دارد، پس تعداد واحدهای تکرار شونده در پلی استیرن برابر ۶۰۰۰ (۱۸۰۰۰ / ۳) است؛ بنابراین خواهیم داشت:



$$?LO_2 = 1 \times 10^{-3} \text{ mol پلی استیرن} \times \frac{60000 \text{ mol} O_2}{1 \text{ mol پلی استیرن}} \times \frac{24 LO_2}{1 \text{ mol} O_2} = 1440 LO_2$$

۱۱۹. گزینه ۴ مونومرهای سازنده پلی اتن سبک، اتن (C_2H_4) با جرم مولی $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

با استفاده از رابطه $\frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی واحد تکرار شونده}} = \frac{\text{شمار واحدهای تکرار شونده (n)}}{1}$ ، می توان خواسته مسئله را به دست آورد:

$$n = \frac{98000}{28} = 3500$$

۱۲۰. گزینه ۱ همه عبارات داده شده درست اند.

جرم مولی اتن (C_2H_4) برابر ۲۸ است.

(۱) مونومر آن C_2H_{12} است که ۱۸ اتم و ۱۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

(۲) درست است.

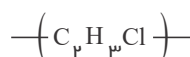
(۳) درست است.

(۴) جرم کربن در آن برابر $72 = 12 \times 6$ و جرم هیدروژن برابر $12 = 1 \times 12$ است.

۱۲۱. گزینه ۴

با توجه به فرمول پلی وینیل کلرید C_2H_3Cl :

$$= (2 \times 12) + (3 \times 1) + (35,5) \times n = 62,5n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\text{درصد جرمی کلر در پلی وینیل کلرید} = \frac{35,5n}{62,5n} \times 100 = 56,8$$

۱۲۲. گزینه ۲ فقط مورد (الف) صحیح است.

بررسی موارد:

مورد (الف) با افزایش تعداد اتم های کربن، گشتاور دو قطبی و انحلال پذیری الکل ها کاهش می یابد.

مورد (ب) نیروی بین مولکولی غالب در الکل های دارای حداکثر ۵ کربن از نوع پیوند هیدروژنی است و در مابقی الکل ها و اندروالسی می باشد.

مورد پ) الکل‌های ۱ تا ۳ کربنه به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ بنابراین نمی‌توانیم محلول سیرشده از آنها تهیه کنیم.



مورد ت) اتانول به‌دست می‌آید که نقطه جوش بالاتری نسبت به استون $CH_3 - C(=O) - CH_3$ دارد، زیرا بین مولکول‌های اتانول پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود ولی استون این شرایط را ندارد.

۱۲۳. گزینه ۲ هر چه تعداد کربن‌ها در الکل زیاد شود نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه دارد و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.

منبع اصلی ویتامین k : کرفس و کلم سفید و کلم بروکلی می‌باشد.

۱۲۴. گزینه ۳ در همه ترکیبات به‌جز ویتامین K ، هیدروژن متصل به اکسیژن وجود دارد؛ بنابراین امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۱۲۵. گزینه ۲ فرمول عمومی اسیدها به‌صورت $C_n H_{2n} O_2$ است.

$$\frac{\text{تعداد هیدروژن}}{\text{تعداد اکسیژن}} = \frac{2n}{2} = n = 5 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow C_5 H_{10} O_2 \quad \text{پنتانویک اسید}$$

۱۲۶. گزینه ۱ آلکان‌ها به دلیل داشتن گشتاور دوقطبی حدود صفر در آب حل نمی‌شوند.

در الکل‌ها هم پیوند هیدروژنی و هم نیروهای واندروالسی وجود دارد در حالی که در الکل‌های دارای کم‌تر از ۵ کربن نیروی غالب پیوند هیدروژنی است و با افزایش تعداد کربن‌ها بخش ناقطبی بزرگتر شده و انحلال‌پذیری در آب کم می‌شود.

۱۲۷. گزینه ۳ موارد الف و ب نادرست هستند.

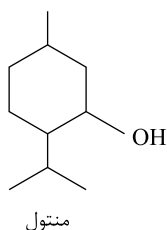
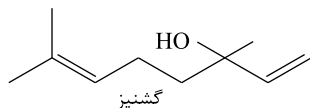
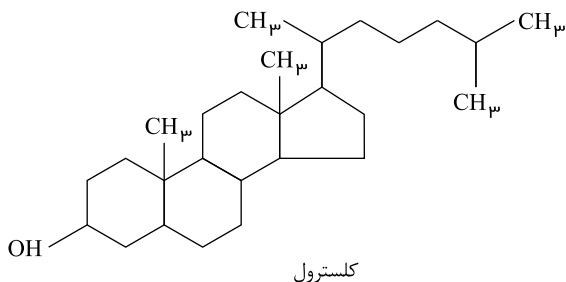
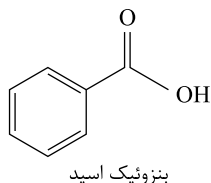
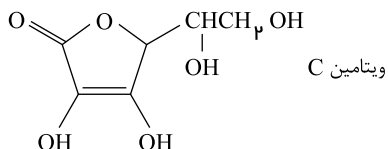
بررسی موارد:

مورد الف) نادرست است، بنزوئیک اسید در تمشک و توت‌فرنگی موجود است.

مورد ب) نادرست است. آشناترین کریوکسیلیک اسید، CH_3COOH با نام اتانوئیک اسید یا استیک اسید است.

مورد پ) درست است. هردو گروه عاملی هیدروکسیل دارند.

مورد ت) درست است. هردو گروه عاملی هیدروکسیل دارند.

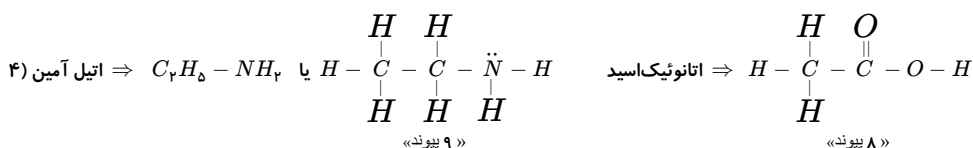
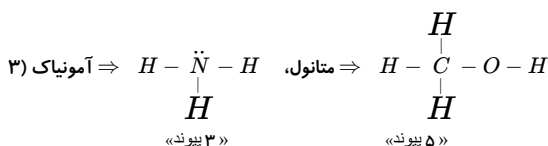
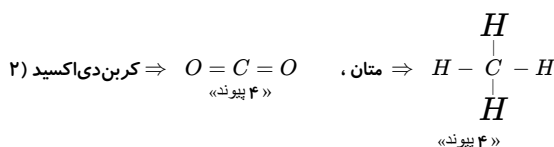
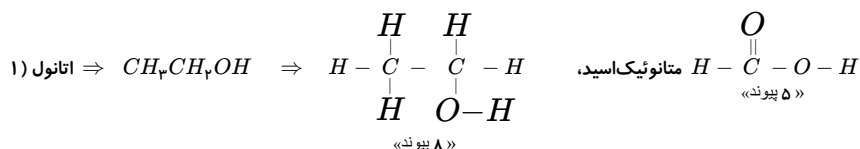


۱۲۸. گزینه ۳ با توجه به نمودار زیر که انحلال‌پذیری الکل‌ها را در مقایسه با هیدروکربن‌ها در آب نشان می‌دهد، عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

$$\Rightarrow \frac{8}{3} = 2,67 \rightarrow \text{بیش از ۲ برابر}$$

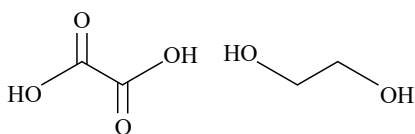
با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می‌یابد. با توجه به نمودار، الکل‌ها و آلکان‌های ۷ کربن به بعد در یک خط قرار می‌گیرند.

۱۲۹. گزینه ۲ بررسی موارد:



۱۳۰. گزینه ۱ فقط مورد «الف» درست است.

مونومرهای سازندهٔ این پلیمر، اسید دو عاملی و الکل دو عاملی مطابق ساختار داده شده هستند.



بررسی موارد:

مورد (الف): قطييت: $C_6H_9COOH < HOOCCOOH$ (ص)

مورد (ب): جرم مولی: $CH_3COOH < HOOC-COOH$ (غ)

مورد (پ): انحلال پذیری در آب: $HOCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3 < HOCH_2CH_2OH$ (غ)

مورد (ت): نقطه جوش: $CH_3OH < HOCH_2CH_2OH$ (غ)

مولکول‌های $\begin{array}{c} O & O \\ || & || \\ HOC & - & COH \end{array}$ و $HOCH_2CH_2OH$ هر دو به دلیل اینکه از دو سمت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند، قطبیت و نقطه جوش بالایی دارند.

۱۳۱. گزینه ۲ موارد الف و ت صحیح می‌باشند.

$$C_4H_4O_3 = \text{فرمول مولکولی ترکیب (الف)}$$
$$\text{فرمول مولکولی ترکیب (ب)} = C_7H_6O_3$$

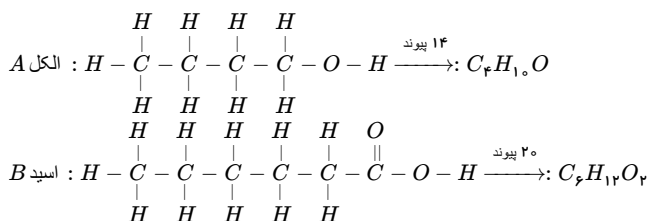
بررسی گزینه‌ها:

تفاوت جرم مولی این دو ترکیب، به اندازهٔ جرم یک CH_2 ($12 + 2 \times 1 = 14$) می‌باشد.

بنابراین مورد «الف»، درست و مورد «ب»، نادرست است.

هر دو ترکیب با توجه به اینکه حلقهٔ بنزنی دارند، آروماتیک به حساب می‌آیند و ۱۲ الکترون ناپیوندی (در اتم‌های اکسیژن) دارند، اما ایزومر یکدیگر نیستند زیرا فرمول مولکولی آن‌ها مشابه نیست. بنابراین مورد پ، نادرست است.

گروه عاملی موجود در حلقه ویتامین ث، گروه عاملی استری است که در ترکیب (الف) نیز دیده می‌شود. بنابراین مورد ت، صحیح است.

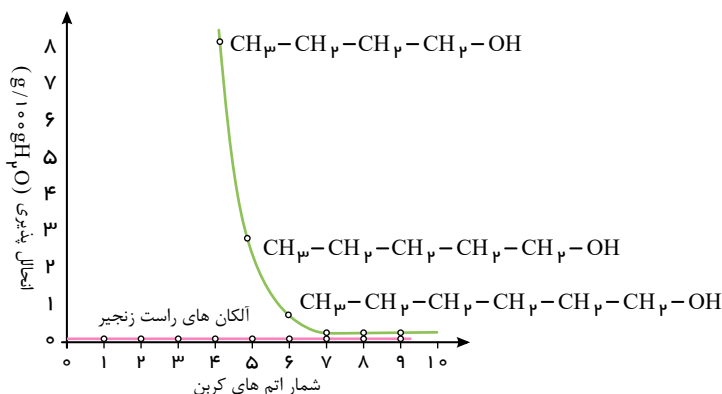


گزینه ۲: جرم مولی الکل A برابر با ۷۴ گرم بر مول و جرم مولی اسید B برابر با ۱۱۶ گرم بر مول می‌باشد.

$A \text{ و } B \text{ جرم مولی } 116 - 74 = 42$

گزینه ۳: گشتاور دو قطبی الکل‌ها و اسیدها با بیش از ۵ اتم کربن در حدود صفر است.

گزینه ۴: با توجه به نمودار انحلال پذیری الکل‌ها در آب، انحلال پذیری $C_4H_{10}O$ برابر با ۸g در ۱۰۰g آب می‌باشد.

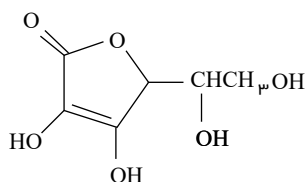


۱۳۳. گزینه ۲ بررسی سایر موارد:

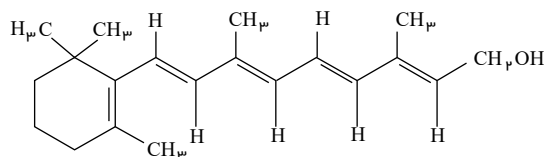
مورد الف) در ویتامین (آ)، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و سبب انحلال آن در حلال‌های ناقطبی می‌شود.

مورد ت) منتول یک ترکیب حلقوی (غیر آروماتیک) است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

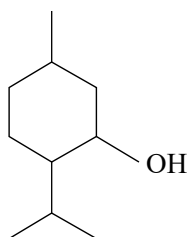
ساختارهای ویتامین «ث»، ویتامین «D» و ویتامین A و منتول به صورت زیر است:



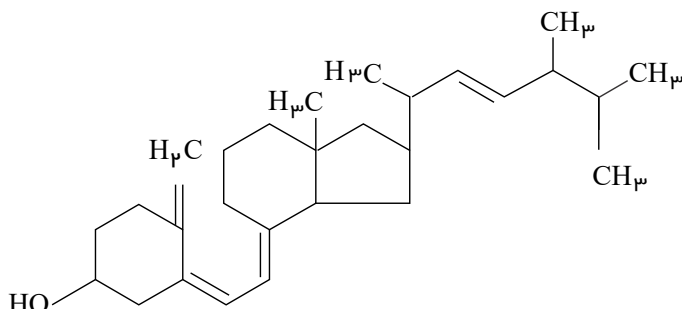
ویتامین C



ویتامین D



منتول



ویتامین A

۱۳۴. گزینه ۳ (نادرست). مورد الف) - پلیمرها می‌توانند اتم‌های دیگری مانند فلئوژن - کلر - نیتروژن و ... نیز در ساختار خود داشته باشند.

(نادرست) - مورد ب) به اتم کربن گروه استری می‌تواند هیدروژن نیز متصل باشد.

(درست) - مورد پ) $HCOOH$ (فورمیک اسید) بعنوان اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها دارای ۵ اتم است.

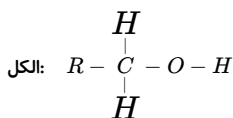
(درست) - مورد ت) فرمول مولکولی هر دو به صورت $C_6H_{12}O_7$ است. پس جرم مولی برابر دارند.

۱۳۵. گزینه ۳ - پروپن: C_3H_6 - پروپانویک اسید: C_3H_8COOH

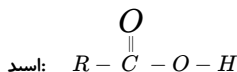
- اتانویک اسید: CH_3COOH

$$O \text{ درصد جرمی} = \frac{2 \times 16}{(2 \times 16) + (2 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 = 53\%$$

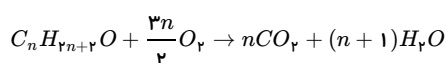
- با افزایش تعداد اتم‌های کربن نیروی بین مولکول‌های اسید افزایش می‌یابد.



تعداد پیوندها در صورت برابر بودن تعداد کربن‌ها مساوی است.



۱۳۶. گزینه ۴ معادله سوختن کامل یک الکل سیرشده یک‌عاملی ($C_nH_{2n+2}O$) به صورت زیر است:



مطابق واکنش فوق، به ازای سوختن یک مول الکل، n مول CO_2 و $(n+1)$ مول H_2O تشکیل می‌شود، پس:

$$0.01(nCO_2 \text{ جرم} - (n+1)H_2O \text{ جرم}) = 1.12 \Rightarrow 0.01(44n - 18(n+1)) = 1.12 \Rightarrow 26n - 18 = \frac{1.12}{0.01} \Rightarrow n = \frac{18 + 112}{26} = 5 \Rightarrow C_5H_{12}O$$

پس الکل مورد نظر دارای ۵ اتم کربن است و در میان گزینه‌های مطرح شده فقط گزینه «۴» یک الکل ۵ کربنه است.

۱۳۷. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویتامین ث در ساختار خود گروه‌های هیدروکسیل دارد.

گزینه «۲»: ویتامین آ، دی و کا مولکول‌های ناقطبی محسوب می‌شوند.

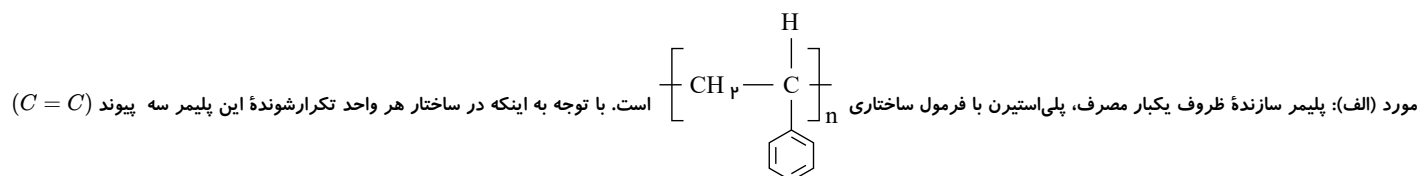
گزینه «۳»: درست است.

گزینه «۴»: ویتامین دی در ساختار خود گروه عاملی هیدروکسیل دارد. همچنین ویتامین کا دارای گروه عاملی کربونیل است.

۱۳۸. گزینه ۳

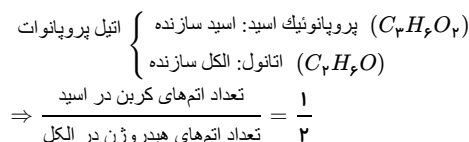
موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:



وجود دارد، این پلیمر سیر نشده است.

مورد (ب):



مورد (پ): الکلی با ۵ اتم کربن، محلول در آب است و انحلال پذیری آن بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

مورد (ت): در ساختار ویتامین (ث)، گروه عاملی هیدروکسیل و استری وجود دارد. این مولکول می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی ایجاد کند.

۱۳۹. گزینه ۴ در این ساختار، گروه اتری از سمت اکسیژن و گروه استری از سمت کربن به حلقه بنزن متصل شده‌اند.

فرمول مولکولی: $C_{15}H_{20}O_5$

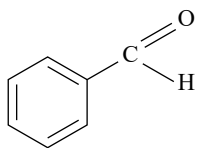
در ساختار ویتامین A مانند این ترکیب گروه عاملی هیدروکسیل (OH) وجود دارد. در ساختار ویتامین K گروه عاملی کتونی هست.

۱۴۰. گزینه ۴ بین مولکول‌های هر دو ماده نیروهای وان‌دروالسی و پیوند هیدروژنی وجود دارد. ماده A به هر نسبتی در آب حل می‌شود پس تهیه محلول سیر شده از آن امکان‌ناپذیر است.

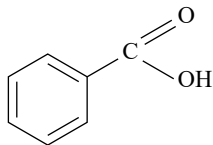
انحلال ماده B در آب برابر ۰.۴۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است پس ماده B در آب کم محلول است. بخش ناقطبی مولکول B بزرگتر از مولکول A است. پس در شرایط یکسان انحلال پذیری

ماده B در آب کم‌تر از ماده A است. A (اتانول) بدلیل برقراری پیوند هیدروژنی به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۱۴۱. گزینه ۳ • مولکول بنزآلدهید با فرمول مولکولی C_7H_6O دارای گروه عاملی آلدهیدی و ۴ پیوند دوگانه است و در ساختار آن ۱۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

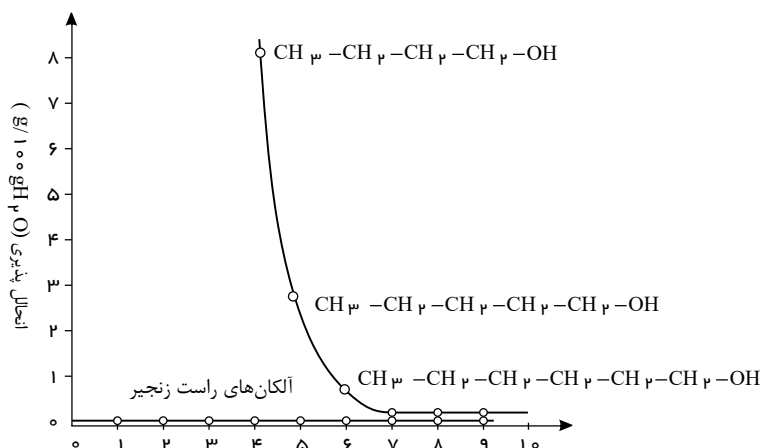


• مولکول بنزوئیک اسید با فرمول مولکولی $C_7H_6O_2$ دارای گروه عاملی کربوکسیلی و ۴ پیوند دوگانه است و در ساختار آن ۱۹ پیوند اشتراکی وجود دارد.



پس این دو ترکیب در سه مورد تعداد پیوندهای دوگانه، تعداد اتم های هیدروژن و وجود حلقه بنزنی مشترک هستند و در شمار پیوندهای اشتراکی و شمار اتم های اکسیژن باهم متفاوت اند.

۱۴۲. گزینه ۱ نمودار زیر نشان می دهد انحلال پذیری آلکان های راست زنجیر با کاهش شمار کربن ها، تغییر محسوسی نمی کند؛ برخلاف آن همراه با کاهش شمار کربن ها، انحلال پذیری الکل ها افزایش می یابد که به خاطر افزایش قطبیت الکل ها و تأثیر بیشتر پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول های الکل و آب است.



۱۴۳. گزینه ۲ فقط عبارت (ب) درست است. در ساختار این ترکیب ۴ پیوند دوگانه وجود دارد، پس می تواند در واکنش با هیدروژن، ۴ مولکول H_2 جذب کرده و به ترکیب سیر شده تبدیل شود. (هر پیوند دوگانه یک مولکول H_2 برای اشباع شدن نیاز دارد و هر پیوند سه گانه نیز دو مولکول H_2 نیاز دارد).

عبارت (الف): فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.

عبارت (ب): در این ترکیب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و در آن نامحلول است، پس مصرف بیش از حد آن برای بدن ضرر دارد.

عبارت (ت): گروه عاملی در ویتامین D، هیدروکسیل ($-OH$) و در ویتامین K، کربونیل ($-C=O$) است.

۱۴۴. گزینه ۳ موارد الف و ب صحیح می باشند ولی:

مورد (پ) نادرست. زیرا در ساختار آن ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی استری وجود دارد.

مورد (ت) نادرست - زیرا انحلال پذیری این ماده در آب زیاد است اما انحلال پذیری ویتامین (آ) در آب به دلیل داشتن مولکول های ناقطبی بسیار کم است.

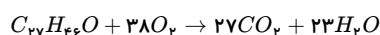
۱۴۵. گزینه ۳ موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

A یک آلکان و B و C و D الکل هستند. آلکان ها گشتاور دوقطبی حدود صفر دارند.

در الکل ها به دلیل وجود گروه عاملی هیدروکسیل و بخش هیدروکربنی هم پیوند هیدروژنی و هم نیروی واندروالسی وجود دارد و با افزایش تعداد کربن بخش ناقطبی (آب گریز) آنها بزرگتر می شود و از انحلال پذیری آنها در آب کاسته می شود.

۱۴۶. گزینه ۱ زیرا بین دو پیوند مقایسه شده $C-O$ و $C-C$ اکسیژن به دلیل شعاع کوچک تر پیوند کوتاه تری دارد و شکستن آن قوی تر است.

پیوند	میانگین آنتالپی (kJ mol ⁻¹)
C-O	۳۸۰
N-H	۳۹۱
O-H	۴۶۳
C-C	۳۴۸
C=C	۶۱۴
C≡C	۸۳۹
C=O	۷۹۹



$$3,86g \text{ کلسترول ناخالص} \times \frac{100g \text{ کلسترول خالص}}{100g \text{ کلسترول ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol کلسترول}}{386g \text{ کلسترول}} \times \frac{\text{مول } 27CO_2}{1 \text{ mol کلسترول}} \times \frac{6702 \times 10^{23} g \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } CO_2} = 1,3 \times 10^{23} CO_2 \text{ مولکول}$$

۱۴۷. گزینه ۱ ترکیب (I) ساختار ویتامین (آ) و ترکیب (II) ساختار ویتامین (ث) را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ویژگی آب‌گریزی ترکیب (I) از (II) بیشتر است؛ زیرا بخش ناقطبی و هیدروکربنی ترکیب (I) از ترکیب (II) بزرگتر است.

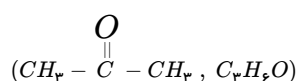
(۳) در ترکیب (I)، نیروی بین مولکولی غالب، واندروالسی و در ترکیب (II)، نیروی بین مولکولی غالب، هیدروژنی است.

(۴) مصرف بیش از اندازه ویتامین (ث) برخلاف ویتامین (آ) برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند؛ زیرا به راحتی در آب حل شده و از بدن دفع می‌شود.

۱۴۸. گزینه ۴ فرمول شیمیایی هر یک از مواد معرفی شده به صورت زیر است:

۱. دومین آلکن پروپین است (C_3H_4) و دومین الکل، اتانول (C_2H_5O)

۲. کوچک‌ترین اتر، دی‌متیل اتر (CH_3-O-CH_3)، C_2H_5O و کوچک‌ترین کتون:



۳. اولین استر: متیل متانوآت ($H-C(=O)-O-CH_3$) : $C_2H_4O_2$ و اولین آلکن: اتن (C_2H_2)

۴. هیدرازین: N_2H_4 و اتین: C_2H_2

۱۴۹. گزینه ۳ اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها $HCOOH$ (فورمیک اسید) می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف) با جایگزین کردن H متصل به O در $HCOOH$ با گروه متیل، $HCOOCH_3$ حاصل می‌شود که نوعی استر است. (درستی عبارت الف)

عبارت (ب) جایگزین کردن H متصل به C در $HCOOH$ با گروه متیل، CH_3COOH (استیک اسید) حاصل می‌شود. (درستی عبارت ب)

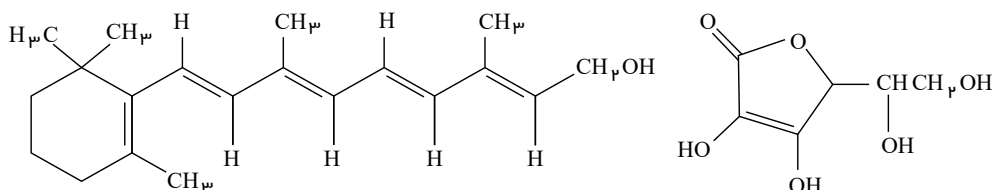
عبارت (پ) با جایگزین کردن هر دو اتم H در $HCOOH$ با گروه متیل، CH_3COOCH_3 (نوعی استر) حاصل می‌شود. (نادرستی عبارت پ)

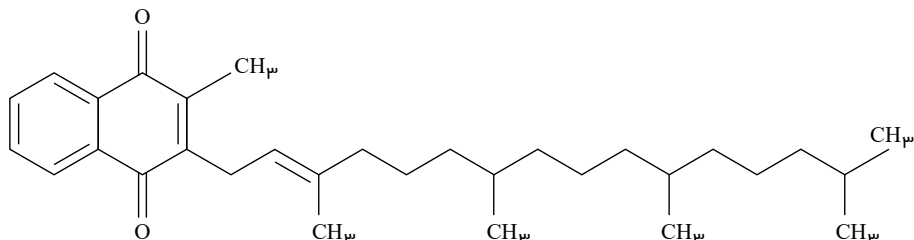
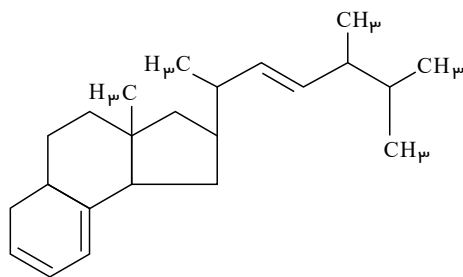
عبارت (ت) با جایگزین کردن H متصل به C با گروه اتیل، ترکیب CH_3CH_2COOH (سومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها) حاصل می‌شود. (درستی عبارت ت)

۱۵۰. گزینه ۲ با توجه به ساختار ویتامین‌ها خواهیم داشت:

گزینه «۲»: به دلیل غلبه بخش ناقطبی (هیدروکربنی) بر بخش قطبی، ویتامین «آ» در چربی بدن حل شده و مقدار اضافی آن دفع نمی‌شود که این برای بدن مشکل‌ساز است.

ساختار ویتامین‌ها:





۱۵۱. گزینه ۳ بررسی موارد:

اختلاف جرم بخش قطبی و بخش ناقطبی طبق صورت سؤال برای یک مول الکل برابر ۲۶ گرم خواهد بود.

$$\underbrace{C_n H_{n+1}}_{14n+1} \underbrace{OH}_{17} \text{ فرمول عمومی الکل ها}$$

$$14n + 1 - 17 = 26 \Rightarrow \boxed{n = 3}$$

الکل سه کربنی است. (یعنی C_3H_7OH) این الکل به هر نسبتی در آب حل می‌شود. برهمکنش غالب از نوع هیدروژنی است و دارای دو ساختار $CH_3CH_2CH_2OH$ و $CH_3CH(CH_3)OH$ می‌باشد اما آلکن سه کربنی یعنی پروپن دومین عضو خانواده آلکن‌ها است.

۱۵۲. گزینه ۲ تنها مورد ب درست است. در ساختار این ترکیب ۴ پیوند دوگانه وجود دارد، پس می‌تواند در واکنش با هیدروژن، ۴ مولکول H_2 جذب کرده و به ترکیب سیرشده تبدیل شود.

بررسی سایر موارد:

مورد الف) فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.

مورد پ) در این ترکیب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و در آب نامحلول است، ولی در چربی‌ها به خوبی حل می‌شود.

مورد ت) گروه عاملی در ویتامین D، هیدروکسیل ($-OH$) و در ویتامین K، کتونی ($-C(=O)-$) است.

۱۵۳. گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد اول: درست.

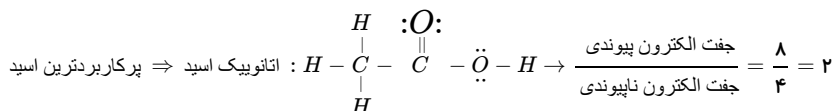
$$HCOOH = 2 + 12 + 2(16) = 46g \cdot mol^{-1} \text{ : جهر مورچه}$$

$$CH_3OH = 12 + 16 + 4 = 32g \cdot mol^{-1} \text{ : سادترین الکل}$$

$$46 - 32 = 14g \cdot mol^{-1} = \text{تفاوت}$$

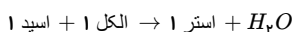
مورد دوم: درست.

مورد سوم: درست.



مورد چهارم: درست. استر تشکیل‌دهنده بو و طعم خوش آناناس، اتیل بوتانات است که اسید آن بوتانویک اسید ($C_4H_8O_2$) و الکل آن، اتانول (C_2H_5O) می‌باشد.

۱۵۴. گزینه ۲ واکنش کربوکسیلیک و الکل:



ابتدا با توجه به داده‌های سؤال، جرم مولی کربوکسیلیک اسید را پیدا می‌کنیم:

$$54g \text{ اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{Mg \text{ اسید}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{18g}{1 \text{ مول آب}} \times \frac{100}{100} = \frac{777,6}{m} g H_2O$$

از طرفی مقدار آب تولیدشده را در صورت سؤال ۸,۸۳ گرم داده، پس:

$$\frac{777,6}{M} = 8,83 \rightarrow M = 88g$$

فرمول عمومی کربوکسیلیک اسید راست‌زنجیر با زنجیر هیدروکربن اشباع:

$$C_n H_{7n} O_2 : \text{جرم مولی } 12h + 7n + 32 = 88 \Rightarrow 14n = 56 \rightarrow n = 4$$

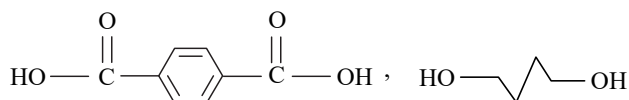
اسید مربوطه: $C_4 H_8 O_2$

$$\frac{8}{4(12) + 8 + 32} \times 100 = 9.1 = \text{درصد جرمی هیدروژن}$$

$$\frac{4(12)}{4(12) + 8 + 32} \times 100 = 54.5 = \text{درصد جرمی کربن}$$

۱۵۵. گزینه ۱ آلکان‌ها به دلیل داشتن گشتاور دوقطبی در حدود صفر، در آب حل نمی‌شوند. در الکل‌ها هم پیوند هیدروژنی و هم نیروی وان‌دروالسی وجود دارد. در الکل‌های تا ۵ کربن نیروی غالب پیوند هیدروژنی می‌باشد، اما با افزایش کربن‌ها، بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می‌یابد.

۱۵۶. گزینه ۱ برای تعیین اسید و الکل سازنده یک پلی‌استر باید پیوندهای یگانه کربن-اکسیژن موجود در استر را شکسته و سپس به عامل $R-OH$ گروه و به اتم اکسیژن $R'-O$ یک هیدروژن متصل کنیم. بنابراین اسید دو عاملی و الکل دو عاملی در این استر به صورت زیر می‌باشند:



پس فرمول مولکولی الکل و اسید سازنده این پلی‌استر به ترتیب $C_4 H_{10} O_2$ و $C_8 H_6 O_4$ می‌باشد.

۱۵۷. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) اتیل اتانوات با فرمول $CH_3COCH_2CH_3$ و استیک اسید با فرمول CH_3COOH است که در هر مولکول اتیل اتانوات ۱۲ اتم و در استیک اسید ۸ اتم است که در ۲٫۵ برابر است. گزینه (۲) اولین عنصر عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، متانویک اسید است که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن می‌شود.

گزینه (۳) مدل گلوله و میله متانول است که در ساختار متانول (CH_3OH) و اتیل اتانوات ($CH_3COCH_2CH_3$) دو نوع اتم به کار رفته است.

گزینه (۴) استرها که از واکنش الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها تشکیل می‌شوند عامل بوی خوش شکوفه‌ها هستند.

۱۵۸. گزینه ۲ ویتامین «ث» فاقد گروه کربوکسیل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی الکل‌ها، بخش ناقطبی آن‌ها بزرگ‌تر شده و گشتاور دوقطبی آن‌ها به گشتاور دوقطبی هگزان نزدیک می‌شود.

گزینه «۳»: ویتامین «کا» و ویتامین «دی» هر دو ناقطبی بوده و محلول در چربی هستند.

گزینه «۴»: در ۱- پروپانول (C_3H_7OH) همانند فورمیک اسید ($HCOOH$) پیوندهای هیدروژنی بر نیروی وان در والسی غلبه می‌کند. این دو ترکیب محلول در آب هستند.

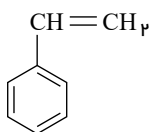
۱۵۹. گزینه ۱ فقط مورد (پ) نادرست است. با در نظر داشتن رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، چگالی با حجم رابطه معکوس دارند. جرم حجمی (چگالی) پلی‌اتن سنگین از چگالی پلی‌اتن سبک بیشتر بوده و در نتیجه در جرم‌های برابر و حجم کمتری دارد.

بررسی سایر موارد:

مورد (الف): در الکل‌ها با فرمول $R-OH$ و کربوکسیلیک اسیدها با فرمول $R-COOH$ ، بخش هیدروکربنی (R) ناقطبی است، اما هر دو ترکیب با داشتن اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن در ساختار خود توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

مورد (ب): اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها $H-COOH$ دارای یک اتم کربن در هر واحد فرمولی خود است.

مورد (ت): در هر واحد فرمولی از اتن (C_2H_4) نسبت شمار اتم‌های C به H برابر $\frac{1}{2}$ و در هر واحد فرمولی از استیرن این نسبت برابر 1 ($\frac{A}{\lambda} = 1$) است.



۱۶۰. گزینه ۱

از بین ویتامین‌های داده شده در ساختار ۳ ویتامین (A ، C و D) گروه عاملی هیدروکسیل (OH) وجود دارد و فقط ویتامین ث (C) به راحتی در آب حل می‌شود. زیرا در ساختار آن بخش‌های قطبی زیادی وجود دارد.

۱۶۱. گزینه ۴ ساختار نشان داده شده فرمول ویتامین K می‌باشد چون این ماده دارای زنجیره هیدروکربنی بلندی است بنابراین بخش ناقطبی بزرگی داشته و در آب بعنوان حلال قطبی حل نمی‌شود و آب‌گریز بوده و در چربی انحلال‌پذیری بالایی دارد.

۱۶۲. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱)

$$\frac{\text{درصد جرمی اکسیژن}}{\text{درصد جرمی کربن}} = \frac{\text{جرم } O}{\text{جرم } C} = \frac{6 \times 16}{6 \times 12} = 1.33$$

گزینه (۲) ساختار مربوط به ویتامین (ث) است که محلول در آب است.

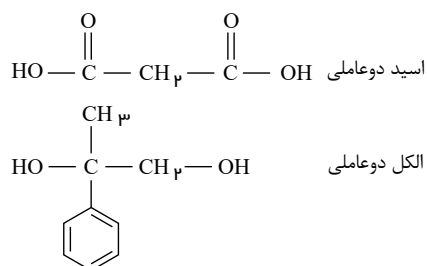
گزینه (۳) این ماده محلول در آب است و مقدار اضافی آن به شکل ادرار دفع می‌شود. پس مقدار زیاد آن برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند.

گزینه (۴) در ساختار ویتامین (ث)، شش اتم اکسیژن وجود دارد که هر کدام ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند. در نتیجه ساختار ویتامین (ث)، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۱۶۳. گزینه ۳ کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است. از آنجا که دارای یک مول پیوند دوگانه است؛ پس با یک مول H_2 ، سیر می‌شود.

۱۶۴. گزینه ۲

مونومرهای سازنده این پلیمر:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این پلیمر از گروه پلی‌استرها است که به‌طور آهسته و کند تجزیه می‌شوند و ماندگار نیستند.

گزینه ۳) فرمول اسید دو عاملی $C_7H_6O_7$ است.

گزینه ۴) الکل دو عاملی ۴ جفت ولی اسید دو عاملی ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

۱۶۵. گزینه ۲ پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین هر دو روی آب قرار خواهند گرفت.

۱۶۶. گزینه ۳ شکل مربوط به ویتامین D است که نوعی ترکیب حلقوی سیر نشده و دارای گروه عاملی هیدروکسیل (الکلی) است که در آب نامحلول بوده و در چربی حل می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱)؛ ویتامین D برخلاف ویتامین K (دارای حلقه بنزنی) آروماتیک نیست.

گزینه ۲)؛ ویتامین موجود در پرتقال، ویتامین C است که برخلاف ویتامین D در آب حل می‌شود و مصرف بیش از اندازه آن ضرری ندارد.

گزینه ۳)؛ کلسترول نوعی الکل حلقوی سیر نشده است.

گزینه ۴)؛ ویتامین D مانند ویتامین A (ویتامین موجود در هویج) دارای پیوندهای دوگانه کربن - کربن است؛ بنابراین با افزودن گاز هیدروژن به آن‌ها هر دو می‌توانند از حالت سیر نشده به سیر شده تبدیل شوند.

۱۶۷. گزینه ۳ گزینه ۱)؛ نوع اتم‌های سازنده پلی‌استرها C، H و O می‌باشد و با نوع اتم‌های سازنده گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) یکسان است.

گزینه ۲)؛ با توجه به فرمول مولکولی اتیل بوتانوات ($C_6H_{12}O_2$) و استون C_3H_6O درست است.

گزینه ۳)؛ در اطراف ما انواع استرهای طبیعی و ساختگی وجود دارد.

گزینه ۴)؛ الکل‌ها ترکیب‌هایی هستند که در ساختار آن‌ها یک یا چند گروه هیدروکسیل ($-OH$) با پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل هستند.

۱۶۸. گزینه ۲ تنها در ساختار ویتامین K (و پلی‌استیرن حلقه بنزنی وجود داشته و جزو ترکیب‌های آروماتیک محسوب می‌شوند).

۱۶۹. گزینه ۴ با توجه به نمودار انحلال‌پذیری $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$ در ۱۰۰ گرم آب، برابر ۸ گرم است. بنابراین در ۵۰ گرم آب، حداکثر $\frac{8}{2} = 4$ گرم از این الکل حل می‌شود.

پس با اضافه کردن ۳ گرم از این الکل به ۵۰ گرم آب، همه الکل در آب حل می‌شود و در نهایت یک محلول خواهیم داشت. (سیر نشده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱)؛ درست. در الکل‌های سبک با تعداد حداکثر ۵ اتم کربن، بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی مولکول غلبه می‌کند؛ به عبارت دیگر نیروی بین‌مولکولی هیدروژنی بر نیروی بین‌مولکولی واندوالسی غلبه می‌کند.

گزینه ۲)؛ درست.

گزینه ۳)؛ درست. در الکل‌های یک‌عاملی با n اتم کربن، $3n + 2$ پیوند کووالانسی وجود دارد.

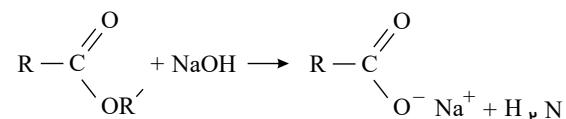
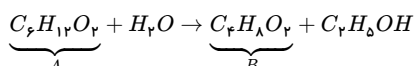
از طرف دیگر در آلکان‌ها، تعداد پیوند کووالانسی با n اتم کربن برابر $3n + 1$ است.

$$3n + 2 = 23 \Rightarrow n = 7$$

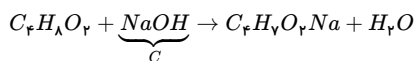
$$3n + 1 = 22 \Rightarrow n = 7$$

باتوجه به نمودار داده‌شده، انحلال‌پذیری الکلی با ۷ اتم کربن با انحلال‌پذیری آلکانی با ۷ اتم کربن به تقریب برابر است.

۱۷۰. گزینه ۱ استری که در آناناس وجود دارد، اتیل بوتانوات با فرمول $C_6H_{12}O_2$ است.

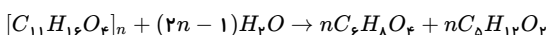
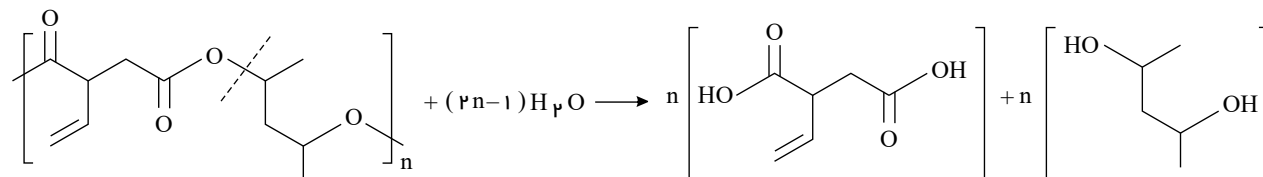


واکنش استر با باز



$$?gC = 29gA \times \frac{\text{ناخالص } 85gA}{\text{ناخالص } 100gA} \times \frac{1molA}{116gA} \times \frac{1molB}{1molA} \times \frac{1molC}{1molB} \times \frac{40gC}{1molC} = 8.5gC$$

۱۷۱. گزینه ۲



روش اول:

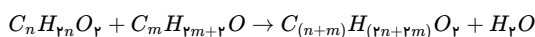
$$53.25g(C_{11}H_{16}O_7)_n \times \frac{1mol(C_{11}H_{16}O_7)}{212 \times ng(C_{11}H_{16}O_7)} \times \frac{nmol(C_6H_8O_7)}{1mol(C_{11}H_{16}O_7)} \times \frac{144g(C_6H_8O_7)}{1mol(C_6H_8O_7)} = 36.16$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{xg}{36.16} \Rightarrow x = 28.93$$

روش دوم:

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{53.25 \times 80}{1 \times 212n \times 100} = \frac{xg}{n \times 144} \rightarrow n = 28.93$$

۱۷۲. گزینه ۲



از واکنش یک کربوکسیلیک اسید با الکل، استر و آب تولید می شود، پس می توان نوشت:

$$44.4g \text{ اسید} \times \frac{1mol \text{ اسید}}{Mg \text{ اسید}} \times \frac{1mol \text{ آب}}{1mol \text{ اسید}} \times \frac{18g \text{ آب}}{1mol \text{ آب}} \times \frac{85}{100}$$

$$= 9.18g \text{ آب} \Rightarrow M = 74g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به این که فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آنها سیر شده است به صورت « $C_nH_{7n}O_7$ » است، می توان نوشت:

$$\text{جرم مولی اسید} = 14n + 32 \Rightarrow 74 = 14n + 32 \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow C_3H_8O_7 = \text{فرمول شیمیایی اسید}$$

حال نسبت درصد جرمی کربن به اکسیژن را در این ترکیب محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{نسبت خواسته شده}}{\frac{12 \times 3}{74}} = \frac{2 \times 16}{74} = 1.125$$

۱۷۳. گزینه ۴

$$\text{جرم ۱ مول استر} = 1mol \times \frac{24lit}{1mol} \times \frac{6g}{1lit} = 144g$$

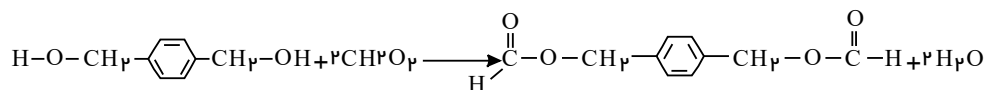
فرمول عمومی استر تک عاملی راست زنجیر و سیر شده

$$\text{فرمول مولکولی استر} \rightarrow C_8H_{16}O_2 \rightarrow 14n + 32 = 144 \rightarrow n = 8$$

R می تواند هیدروکربنی با ۶ اتم کربن باشد. یعنی: C_6H_{12}

۱۷۴. گزینه ۳ الکل موجود در پلی استر مربوطه به صورت: $HO-CH_2-C_6H_4-CH_2-OH$ و کربوکسیلیک اسید سازنده اتیل متانوات، متانوئیک اسید است. بنابراین

خواهیم داشت:



۱۷۵. گزینه ۴

(الف) فرمول مولکولی این ترکیب، $C_{15}H_{22}O_4$ می باشد. (نادرست)

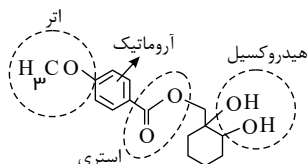
(ب) (درست). در این شکل ۵ اتم هستند که به سه اتم دیگر متصل هستند. همه اتم های کربنی که در پیوند دوگانه شرکت دارند.

(پ) هر سه گروه عاملی، استری و الکلی را دارد. (درست)

(ت) هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و نیتروژن دارای ۱ جفت الکترون ناپیوندی که در مجموع ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد. (درست)

۱۷۶. گزینه ۴

بررسی موارد و ساختار:



گزینه ۱، ۳ و ۴: این ترکیب دارای یک گروه عاملی استری $-C(=O)-O-$ ، دو گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) و یک گروه عاملی اتری ($C-O-C$) و حلقه آروماتیک است.

و به علت داشتن عامل $-OH$ می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل بدهد.

گزینه ۲: هر اتم اکسیژن در این ترکیب دارای دو جفت الکترون ناپیوندی (۴ الکترون ناپیوندی) می باشد.

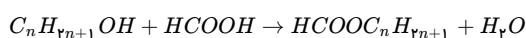
۱۷۷. گزینه ۳

$$n(HO-\overset{O}{\parallel}C-\overset{O}{\parallel}C-OH) + n(HO-CH_2-CH_2-CH_2-OH) \rightarrow \text{پلی استر} + 2nH_2O$$

$$\text{پلی استر } 156g = \frac{60}{100} \times \frac{\text{پلی استر } 130n g}{1 \text{ mol پلی استر}} \times \frac{1 \text{ mol پلی استر}}{n \text{ mol اسید}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{90g \text{ اسید}} \times 180g \text{ اسید} = \text{پلی استر } 156g$$

۱۷۸. گزینه ۲

فرمول مولکولی الکل: $C_nH_{2n+1}OH$



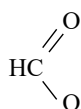
جرم مولی استر برابر $46 + 14n$ است. کافی است از جرم فرمیک اسید به جرم استر برسیم تا n تعیین شود.

$$9.2gHCOOH \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{46gHCOOH} \times \frac{1 \text{ mol HCOOC}_nH_{2n+1}}{1 \text{ mol HCOOH}} \times \frac{(46 + 14n)gHCOOC_nH_{2n+1}}{1 \text{ mol HCOOC}_nH_{2n+1}}$$

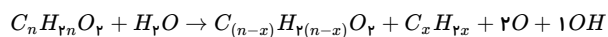
$$= 14.8gHCOOC_nH_{2n+1}$$

$$\Rightarrow 46 + 14n = 74 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{اتانول } C_2H_5OH: \text{ الکل مورد نظر}$$

نکته: در واقع جرم فورمیک اسید (۴۶) را جداگانه وارد کرده ایم.



۱۷۹. گزینه ۴ باتوجه به ساختارهای داده شده واکنش را به صورت زیر در نظر می گیریم:



$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی الکل}} = \frac{12(n-x) + 2(n-x) + 32}{12x + 2x + 2 + 16} = 2.4 \rightarrow \frac{14n - 14x + 32}{14x + 18} = 2.4$$

$$\frac{\text{جرم مولی اسید}}{\text{جرم مولی آب}} = \frac{12(n-x) + 2(n-x) + 32}{18} = 8 \rightarrow 14n - 14x = 112 \rightarrow \frac{112 + 30}{14x + 18} = 2.4$$

$$\rightarrow x = 3, n = 11$$

فرمول مولکولی استر = $C_{11}H_{22}O_2$

فرمول مولکولی الکل حاصل = C_3H_8O

فرمول مولکولی اسید حاصل = $C_8H_{16}O_2$

۱۸۰. گزینه ۴

$$C_nH_{7n}O_2 = 12n + 7n + 32 = 19n + 32$$

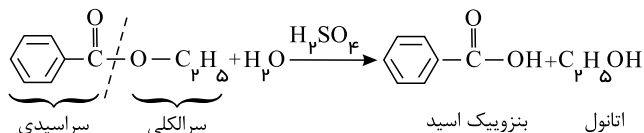
$$19n + 32 = 88 \rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

در فرمول مولکولی این ترکیب، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد و با داشتن دو اتم اکسیژن می‌تواند اسید یا استر باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) و برای محاسبه درصد کربن می‌توان نوشت:

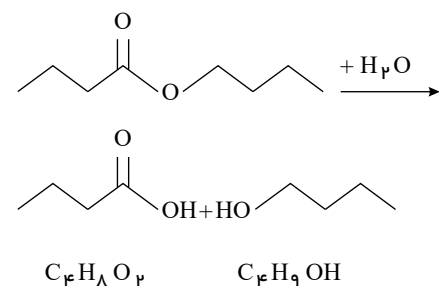
$$\text{درصد کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{4 \times 12}{88} \times 100 = 54,54\%$$

بنابراین گزینه ۴ صحیح است.

۱۸۱. گزینه ۳ واکنش آبکافت استر را می‌نویسیم:



۱۸۲. گزینه ۳



بررسی گزینه‌ها:

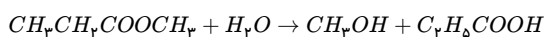
$$\text{گزینه ۱:} \frac{\text{شمار اتم‌های H در الکل}}{\text{شمار اتم‌های H در اسید}} = \frac{10}{8} = 1,25$$

گزینه ۲: بوتانول در آب محلول است، ولی به هر نسبتی در آب حل نمی‌شود.

گزینه ۳: بوتانویک اسید و اتیل اتانوات هر دو فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ دارند؛ ولی ساختار آن‌ها متفاوت است.

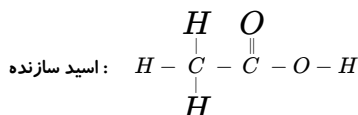
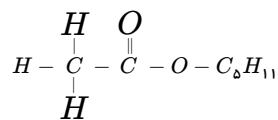
گزینه ۴: برای تهیه پلی‌آمید باید از یک دی‌اسید و از یک دی‌آمین استفاده کرد.

۱۸۳. گزینه ۱

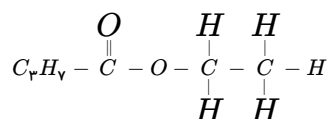


$$\begin{aligned} ?gCH_3CH_2COOCH_3 &= 111gC_2H_5COOH \times \frac{1molC_2H_5COOH}{74gC_2H_5COOH} \times \frac{1molCH_3CH_2COOCH_3}{1molC_2H_5COOH} \times \frac{88gCH_3CH_2COOCH_3}{1molCH_3CH_2COOCH_3} \times \frac{100g \text{ ناخالص}}{60g \text{ ناخالص}} \\ &= 220gCH_3CH_2COOCH_3 \text{ ناخالص} \end{aligned}$$

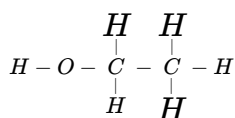
۱۸۴. گزینه ۱) استر موجود در موز:



استر موجود در آناناس:



الکل سازنده:

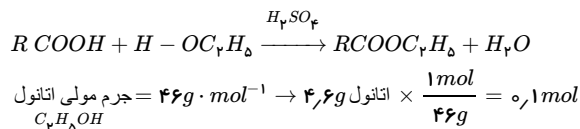


۱۸۵. گزینه ۴ فقط عبارت (ث) نادرست است.

۱- پنتانول (الکل ۵ کربنه) در آب محلول و انحلال پذیری بیش تر از یک گرم در ۱۰۰ گرم آب دارد.

۱۸۶. گزینه ۴

ابتدا فرمول واکنش را می نویسیم:



چون نسبت های مولی مواد در واکنش ۱ به ۱ است، پس ۰.۱ مول استر نیز تولید می شود.

$$1mol \times \frac{178g}{0.1mol} = 178g \text{ استر}$$

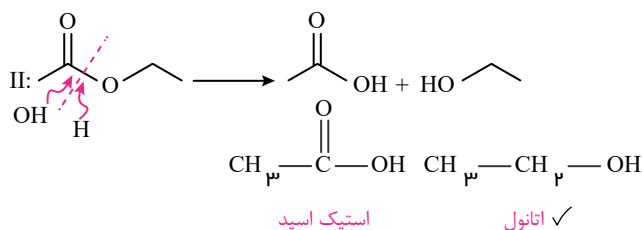
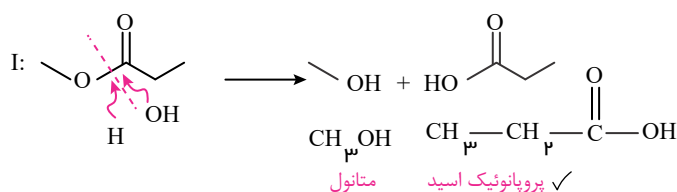
$$RCOOC_7H_5 = R + 73 = 178 \rightarrow R = 105$$

R گروه آلکیل است که جرم به دست آمده برای آن با متیل ($-CH_3$) هم خوانی دارد.

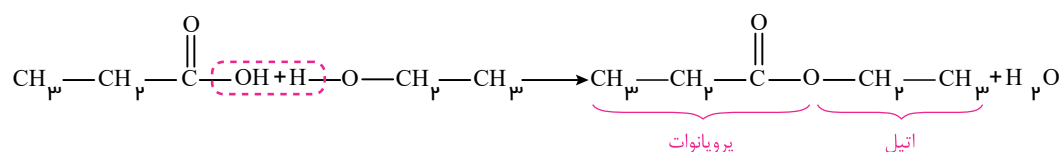
اتیل اتانوات: $CH_3COOC_7H_5$

۱۸۷. گزینه ۳ ابتدا اسید و الکل سازنده هر دو استر را معین می کنیم:

واکنش آبکافت استر:



از واکنش پروپانویک اسید و اتانول، اتیل پروپانوات به دست می آید:

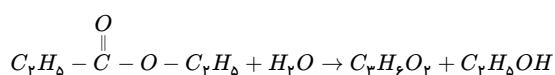


توجه: پروپانویک اسید و اتانول به ترتیب دارای ۳ و ۲ اتم کربن هستند، بنابراین استر حاصل از واکنش این ماده دارای ۵ (= ۲ + ۳) کربن خواهد بود. پس بدون اینکه ساختار استر مورد نظر را بخواهیم رسم کنیم، صرفاً با شمارش اتم های کربن سریعاً می توانستیم به جواب برسیم. چون فقط در گزینه ۳، مجموع اتم های کربن برابر ۵ است.

۱۸۸. گزینه ۳ حلقه آروماتیک دارای ۶ کربن بوده و پیوندهای کربن - کربن آن یکی در میان دوگانه هستند.

۱۸۹. گزینه ۳

ابتدا واکنش را نوشته، سپس به وسیله استوکیومتری جرم اسید را با توجه به بازده واکنش به دست می آوریم:

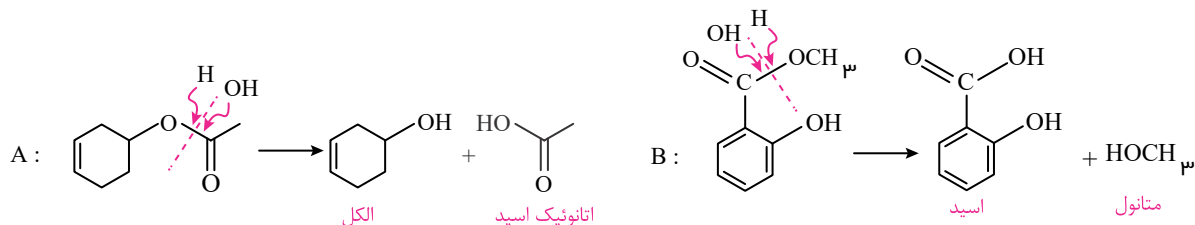


شیمی یازدهم فصل سه

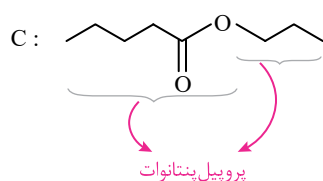
$$\text{اسید } 7,4g = \frac{\text{اسید } 74g}{1 \text{ mol}} \times \frac{\text{استر } 1 \text{ mol}}{102g} \times \text{استر } 10,2g$$

$$\text{درصد بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار تئوری}} \times 100 \Rightarrow \frac{7}{10} = \frac{x}{7,4} \Rightarrow x = 5,2g$$

۱۹۰. گزینه ۲ الکل و اسید استرهای A و B به صورت زیر تعیین می‌شوند:



و در مورد استر C می‌توان نوشت:



تفاوت جرم مولی اسید سازنده A و الکل سازنده B برابر است با:

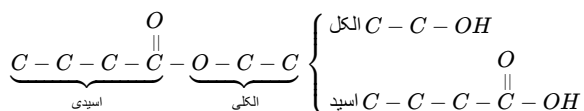
$$(C_7H_{14}O_2) = 2(12) + 4(1) + 2(16) = 60g \cdot mol^{-1}$$

$$(CH_3OH) = 12 + 4(1) + 16 = 32$$

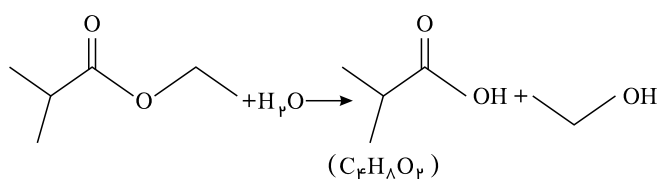
$$\text{جرم مولی استیک اسید و متانول} = 60 - 32 = 28g$$

۱۹۱. گزینه ۳ برای تولید اتیل بوتانوات، از اتانول که الکل سازنده انگور و بوتانویک اسید که اسید سازنده سیب می‌باشد، استفاده می‌کنیم.

اتیل بوتانوات دارای ساختار زیر است:



۱۹۲. گزینه ۳

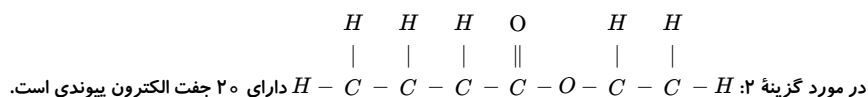
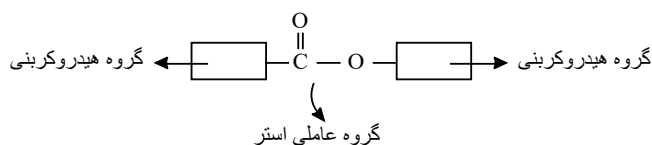


در ترکیب اول الکل حاصل پروپانول است.

در دومی اسید حاصل C₅H₁₀O₂ است.

در چهارمی اسید حاصل C₅H₁₀O₂ و الکل حاصل بوتانول است.

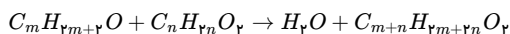
۱۹۳. گزینه ۱ رد گزینه ۱: گروه‌های هیدروکربنی، با کربن و اکسیژن که با پیوند یگانه به کربن گروه عاملی متصل است پیوند دارند.



در مورد گزینه ۳: بوی خوش گل یاسمن ناشی از وجود نوعی استر است.

در مورد گزینه ۴: گروه عاملی استری دارای ۲ اتم اکسیژن و استیک اسید (CH_3COOH) نیز دارای ۲ اتم کربن است.

۱۹۴. گزینه ۲ اگر m و n را به ترتیب تعداد اتم‌های کربن الکل و کربوکسیلیک اسید قرار دهیم؛ داریم:



با توجه به واکنش بالا به ازای تولید یک مول آب، یک مول کربوکسیلیک اسید $(14n + 32)g$ و یک مول الکل $(14m + 18)g$ مصرف شده است.

اختلاف جرم کربوکسیلیک اسید و الکل به ازای تولید یک مول آب:

$$(1\text{f}n + 32) - (1\text{f}m + 18) = 1\text{f}(n - m) + 1\text{f}$$

اما طبق صورت سؤال، این اختلاف به ازای تولید ۶ گرم H_2O برابر با ۱۴ گرم است؛ بنابراین:

$$H_2O \text{ اختلاف گرم به ازای تولید یک مول} = 18gH_2O \times \frac{14g \text{ اختلاف}}{6gH_2O} = 42g \text{ اختلاف}$$

$$\Rightarrow 1\mathbb{F}(n-m) + 1\mathbb{F} = \mathbb{F}\mathbb{F} \Rightarrow n-m = \frac{\mathbb{F}\mathbb{F} - 1\mathbb{F}}{1\mathbb{F}} = \mathbb{F}$$

یعنی تعداد اتم‌های کربن کربوکسیلیک اسید باید ۲ تا از تعداد اتم‌های کربن الکل سازندهٔ استر بیشتر باشد؛ که تنها جواب در بین گزینه‌ها، اتیل بوتانوات است.

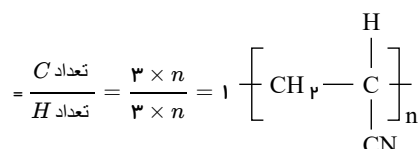
۱۹۵. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف) درست، باتوجه به شکل‌های زیر، سلولز ساختار خطی و ساختار نشاسته مارپیچ است. مولکول سازندهٔ این دو ماده گلوکز نام دارد.

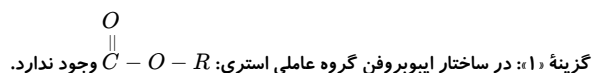
مورد ب) نادرست، باتوجه به شکل زیر، مولکول سازندهٔ روغن زیتون، استر سه عاملی است.

موردی) نادرست، به واکنش دهنده‌هایی که در واکنش بلمری شدن شرکت می‌کنند تک بار (نه هم‌پارا) می‌گویند.

(مورد ت) درست. با توجه به ساختار پلی‌سیانواتن، تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن در هر واحد تکرار شونده برابر ۳ است. پس نسبت آن‌ها برابر ۱ است.



۱۹۶. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

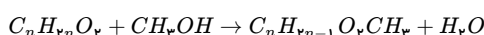


گزینۀ ۲: طعم و بوی گشنیز به‌طور عمده وابسته به وجود ترکیبی است که گروه عاملی هیدروکسیل (OH) دارد نه گروه عاملی کربوکسیل ($C-O-H$)

گزینه ۳: فرمول مولکولی آسپرین: $C_9H_8O_4$. در ساختار این مولکول سه پیوند دوگانه وجود دارد؛ پس با اضافه شدن ۶ اتم H به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود. $C_9H_{14}O_4$

$$\frac{18}{9} = 2 \Leftarrow \begin{cases} 9 = \text{تعداد اتم‌های کربن در آسپرین} \\ 18 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ایبuprofen} \end{cases} \quad \text{گزینه «۴»}$$

۱۹۷. گزینه ۳ فرمول عمومی کربوکسیلیک اسید سیر شده یک عاملی $C_nH_{2n}O_2$ است. با توجه به این فرمول واکنش استری شدن اسید مورد نظر با متانول به صورت زیر نوشته می شود:



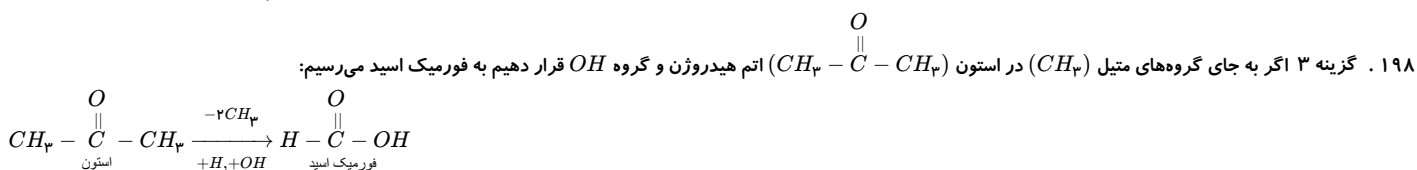
با استفاده از جرم‌های مولی اتم‌های داده شده، جرم مولی اسید، $14n + 32 \text{ g mol}^{-1}$ و جرم مولی استر $14n + 46 \text{ g mol}^{-1}$ به دست می‌آید.

روش اول: روش استوکیومتری:

$$3,7g \text{ استر} = 6g \text{ اسید} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{(14n + 32)g \text{ اسید}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{(14n + 46)g \text{ استر}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{50g \text{ عملی استر}}{100g \text{ نظری استر}} \Rightarrow n = 2$$

روش دوم: استفاده از تناسب:

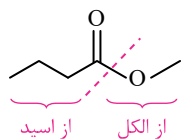
$$\frac{14n + 32}{14n + 46} \times \frac{50}{100} \Rightarrow n = 2$$



حالا به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است. ساختار استری که بوی خوش سبب از آن است به صورت زیر می باشد:



همان طور که دیده می‌شود، الکل سازندهٔ استر فوق همانند فورمیک اسید دارای یک اتم کربن است.

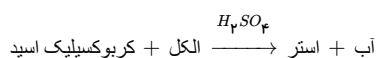
عبارت سوم: نادرست است. درصد هیدروژن در فورمیک اسید و استون برابر است با:

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_3 \rightarrow \%H = \frac{6H}{C_3H_6O} \times 100 = \frac{6 \times 1}{58} \times 100 = \%10,34$$

$$H - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - OH \rightarrow \%H = \frac{2H}{CH_2O} \times 100 = \frac{2 \times 1}{46} \times 100 = \%4,34$$

عبارت چهارم: درست است. استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود، فورمیک اسید نیز به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی با آب، انحلال‌پذیری زیادی در آب دارد (به هر نسبتی در آب حل می‌شود).

۱۹۹. گزینه ۲ کاتالیزگر واکنش‌های استری شدن ترکیبات اسیدی مثل H_2SO_4 هستند که محلول آبی آن‌ها دارای pH کمتر از ۷ است.



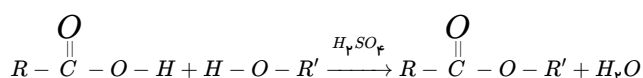
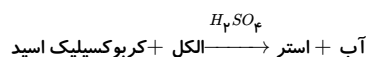
استر میوه‌ها:

موز: پنتیل اتانوات

سیب: متیل بوتانوات

انگور: اتیل هپتانوات

۲۰۰. گزینه ۳ یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها، واکنش میان آن‌ها است. این مواد در شرایط مناسب واکنش می‌دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می‌شوند:



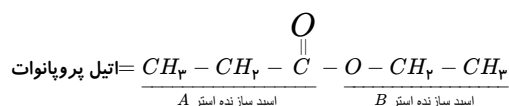
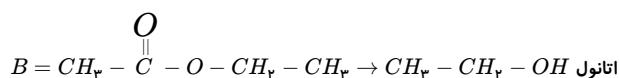
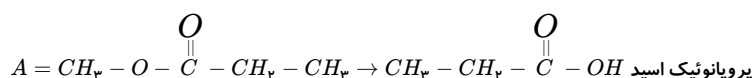
۲۰۱. گزینه ۳ نام درست گزینه‌های نادرست عبارتند از:

گزینه ۱) اتیل متانوات

گزینه ۲) پنتانویک اسید

گزینه ۴) پروپانویک اسید

۲۰۲. گزینه ۲



۲۰۳. گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): الکل سازندهٔ استر موز $C_8H_{11}OH$ و کربوکسیلیک اسید سازندهٔ استر انگور $C_7H_{14}O_2$ است.

گزینه ۳): الکل سازندهٔ استر آناناس اتانول و الکل سازندهٔ استر سیب متانول است.

گزینه ۴): استر آناناس اتیل بوتانوات با ۶ اتم کربن و استر سازندهٔ موز پنتیل اتانوات با ۷ اتم کربن است.

۲۰۴. گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱): واکنش داده شده تهیهٔ استر از اسید و الکل می‌باشد و ربطی به پلی استر ندارد. برای تهیهٔ پلی استر باید یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی و یک الکل دوعاملی را با یکدیگر واکنش داد.

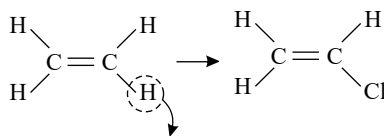
گزینه ۲): در واکنش تهیهٔ استرها از سولفوریک اسید به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

گزینه ۳): مادهٔ A تولیدشده در واکنش، آب می‌باشد که در واکنش تهیهٔ پلی آمیدها نیز تولید می‌شود.

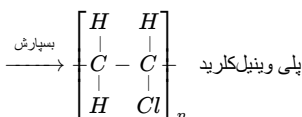
گزینه ۴): واکنش تهیهٔ استرها در شرایط مناسب برگشت‌پذیر می‌باشد.

توجه: استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به الکل و اسید آلی سازنده تبدیل می‌شوند. این واکنش به آبکافت استرها معروف است.

۲۰۵. گزینه ۴ اتم هالوژن تناوب سوم، اتم کلر است.



کلرواتن (وینیل کلرید) جایگزینی با اتم کلر

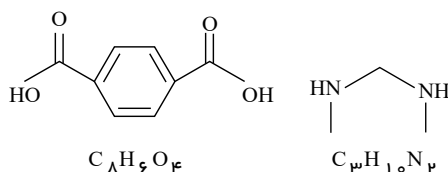


از پلی وینیل کلرید در ساخت کیسه‌های خون استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرمول الکل سازنده بوتیل پروپانوات، $C_7H_{14}O$ و فرمول الکل سازنده استر ایجادکننده طعم و بوی موز، $C_5H_{12}O$ است. هرچه شمار اتم‌های کربن در یک الکل تک‌عاملی بیشتر باشد، خاصیت آبگریزی الکل افزایش می‌یابد. بنابراین خاصیت آبگریزی $C_5H_{12}O$ بیشتر از $C_7H_{14}O$ است.

گزینه ۲: دی‌اسید و دی‌آمین ترکیب داده‌شده به‌صورت زیر است:



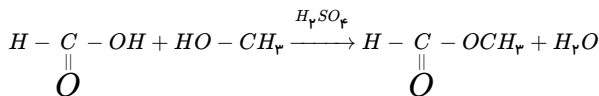
اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در دی‌اسید و دی‌آمین سازنده این پلی‌آمید برابر با ۴ است.

گزینه ۳: لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب از پلی‌اتن بدون شاخه تهیه می‌شوند که کالاهای ساخته‌شده از آن کدر است.

۲۰۶. گزینه ۱ اولین عضو خانواده الکل‌های یک عاملی، متانول با فرمول مولکولی CH_3OH و اسید مورد نظر، متانویک (فورمیک) اسید با فرمول مولکولی $HCOOH$ است.

آب + استر → الکل + کربوکسیلیک اسید

ابتدا واکنش تولید استر را نوشته و به کمک معادله اسکیومتری جرم آنرا بدست می‌آوریم:



$$32000 \text{ mg } CH_3OH \times \frac{1 \text{ g } CH_3OH}{1000 \text{ mg } CH_3OH} = 32 \text{ g } CH_3OH$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار نمونه ناخالص}} \times 100$$

$$70 = \frac{x}{32 \text{ g } CH_3OH} \times 100 \rightarrow x = 22.4 \text{ g } CH_3OH$$

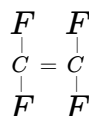
$$22.4 \text{ g } CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32 \text{ g } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{60 \text{ g استر}}{1 \text{ mol استر}} = 42 \text{ g استر}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{24 \text{ g استر}}{42 \text{ g استر}} \times 100 = 57.14\%$$

نکته: چون در سؤال ۲۴g استر را مقدار عملی بیان کرده پس جرم به دست آمده از اسکیومتری مقدار نظری است و از این طریق بازده واکنش را به دست می‌آوریم.

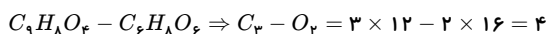
۲۰۷. گزینه ۳ در ترکیب A، چهار گروه عاملی هیدروکسیل (الکلی) وجود دارد. در مونومر تفلون یعنی تترافلوئوراتن هم چهار اتم F وجود دارد.



بررسی دیگر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. شمار اتم‌های هیدروژن در هر دو ترکیب برابر است. می‌دانید که اتم‌های هیدروژن در واکنش سوختن به آب (H_2O) تبدیل می‌شوند. بنابراین به ازای سوختن تعداد مول مساوی از ترکیب‌های A و B، مقدار آب یکسانی تولید می‌شود.

گزینه ۲: نادرست. فرمول مولکولی ترکیب A به‌صورت $C_6H_8O_6$ و فرمول مولکولی ترکیب B، $C_4H_8O_4$ می‌باشد. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب ۴ گرم است.

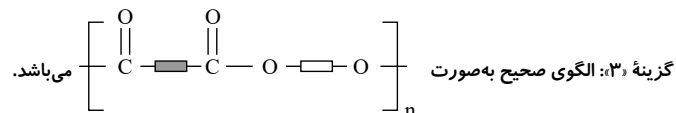


گزینه ۴: نادرست. ترکیب A دارای ۴ گروه الکلی و یک گروه استری است. ولی در ترکیب B یک گروه استری و یک گروه اسیدی (کربوکسیل) وجود دارد.

۲۰۸. گزینه ۱ استر موجود در آناناس «اتیل بوتانات» و استر موجود در سیب «متیل بوتانات» می باشد و مشخص است که تفاوت این دو استر در یک گروه CH_3 بوده که جرم مولی آن برابر با $14g \cdot mol^{-1}$ می باشد.

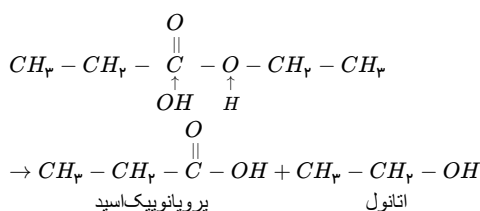
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: از واکنش اتانول با بوتانوئیک اسید (نه هر یک از اسیدهای آلی) در حضور کاتالیزگر می توان استری برای تولید شوینده با بوی آناناس را تهیه کرد.

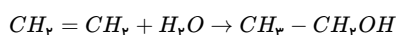


گزینه ۴: استر موجود در انگور اتیل هپتانوات ($C_9H_{18}O_2$) می باشد که با اتیل اتانوات ($C_4H_8O_2$) در ۵ اتم کربن تفاوت دارد.

۲۰۹. گزینه ۱ ابتدا اسید و الکل سازنده استر را مشخص می کنیم:

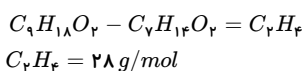


برای تولید اتانول نیز باید از واکنش اتن با آب استفاده کنیم:



۲۱۰. گزینه ۴

این ترکیب اتیل هپتانوات است که در انگور وجود دارد. این ترکیب از واکنش اتانول و هپتانوئیک اسید ایجاد می شود. در موز ترکیب پنتیل اتانوات وجود دارد. تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر با ۲۸ گرم بر مول است.



۲۱۱. گزینه ۴ بررسی گزینه ها:

ساده ترین کربوکسیلیک اسید، متانوئیک اسید ($HCOOH$) و ساده ترین الکل متانول (CH_3OH) است. تفاوت جرم مولی آن ها ۱۴ گرم بر مول می باشد.

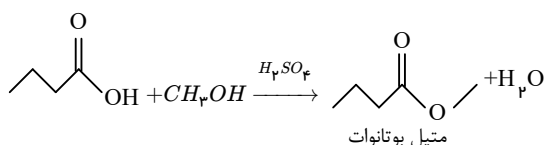
گزینه ۱: تفاوت جرم مولی اتین (C_2H_2) و پروپین (C_3H_4): برابر ۱۴ گرم بر مول است.

گزینه ۲: تفاوت جرم مولی اتانول (C_2H_5OH) و پروپانول (C_3H_7OH): برابر ۱۴ گرم بر مول است.

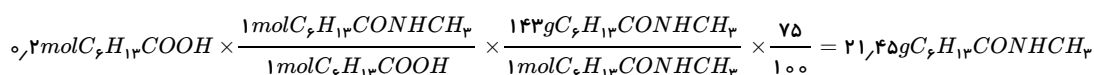
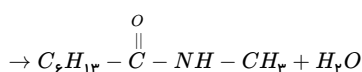
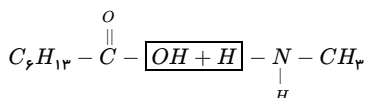
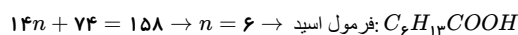
گزینه ۳: تفاوت جرم مولی اتانول (C_2H_5OH) و اتانوئیک اسید (CH_3COOH): برابر ۱۴ گرم بر مول است.

گزینه ۴: تفاوت جرم مولی متیل متانات ($HCOOCH_3$) و اتیل اتانوات ($CH_3COOC_2H_5$): برابر ۲۸ گرم بر مول است.

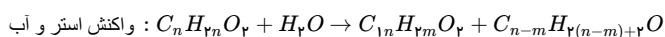
۲۱۲. گزینه ۱ از واکنش متانول با بوتانوئیک اسید، استری با فرمول مولکولی $C_5H_{10}O_2$ تشکیل می شود.



۲۱۳. گزینه ۱ با در نظر گرفتن فرمول $C_nH_{(2n+1)} - COOH$ برای این اسید، می توان استر را به صورت $C_nH_{(2n+1)} - COOC_2H_5$ نشان داد. جرم مولی استر بر مبنای n برای تعداد کربن:



۲۱۴. گزینه ۲



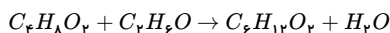
$$\left. \begin{aligned} \frac{\text{جرم ولی اسید}}{\text{جرم مولی الکل}} &= \frac{12m + 2m + 32}{12(n-m) + 2(n-m) + 2 + 16} = \frac{14m + 32}{14(n-m) + 18} = 2,4 \\ \frac{\text{جرم مولی آب}}{\text{جرم مولی اسید}} &= \frac{18}{14m + 32} = 0,125 \Rightarrow \frac{18}{14m + 32} = \frac{1}{8} \Rightarrow \boxed{m = 8} \end{aligned} \right\}$$

استر : $C_{11}H_{22}O_2$

اسید : $C_8H_{16}O_2$

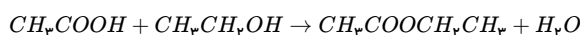
الکل : $C_7H_{14}O$ یا C_7H_8O

۲۱۵. گزینه ۲ واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$?gC_7H_8O = 11,6gC_6H_{12}O \times \frac{1molC_6H_{12}O}{116gC_6H_{12}O} \times \frac{1molC_7H_8O}{1molC_6H_{12}O} \times \frac{88gC_7H_8O}{1molC_7H_8O} \times \frac{100}{80} = 11gC_7H_8O$$

۲۱۶. گزینه ۴ نام استر تولیدشده اتیل اتانوات است.



$$?gCH_3COOCH_2CH_3 = 6gCH_3COOH \times \frac{1molCH_3COOH}{60gCH_3COOH} \times \frac{1molCH_3COOCH_2CH_3}{1molCH_3COOH} \times \frac{88gCH_3COOCH_2CH_3}{1molCH_3COOCH_2CH_3} = 8,8g$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5,28}{8,8} \times 100 = 60$$

۲۱۷. گزینه ۲ فرمول ترکیب A برابر $C_5H_{10}O_2$ بوده که با پنتانویک اسید، ایزومر است و ایزومرها دارای تعداد پیوندهای اشتراکی برابر هستند.

بررسی موارد دیگر:

(۱) الکل سازنده استر ترکیب A، متانول است که همانند ۱ - پروپانول به هر نسبتی در آب حل می شود.

(۳) اسید سازنده استر B، استیک اسید است که دارای ۴ اتم هیدروژن است.

(۴) برای به دست آوردن تعداد جفت الکترون های پیوندی (پیوند اشتراکی) می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

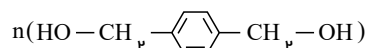
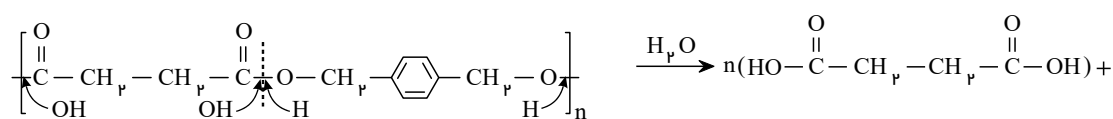
$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد } O \times 2) + (\text{تعداد } H \times 1) + (\text{تعداد کربن} \times 4)}{2}$$

فرمول مولکولی استر B به صورت $C_7H_{14}O_2$ است.

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{(7 \times 4) + (14 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 23$$

$$\frac{\text{جفت الکترون پیوندی}}{\text{جفت الکترون ناپیوندی}} = \frac{23}{4} = 5,75$$

۲۱۸. گزینه ۴



$$?g \text{ الکل} = 13,8g \text{ الکل} \times \frac{1mol \text{ پلی استر}}{220ng \text{ پلی استر}} \times \frac{nmol \text{ الکل}}{1mol \text{ پلی استر}} \times \frac{138g \text{ الکل}}{1mol \text{ الکل}} \times \frac{75}{100} = 20,7g$$

۲۱۹. گزینه ۲

$$C_nH_{2n}O_2 = 88, \quad 14n + 32 = 88, \quad n = 4 \Rightarrow \text{فرمول استر: } C_4H_8O_2$$

اسید	الکل
$H - COOH$	$CH_3 - CH_2 - CH_2OH$
$H - COOH$	$CH_3 - \underset{\begin{array}{c} \\ OH \end{array}}{CH} - CH_3$
CH_3COOH	CH_3CH_2OH
CH_3CH_2COOH	CH_3OH

۲۲۰. گزینه ۴

$$144g = \frac{4g}{1L} \times \frac{36L}{1mol} \times \frac{1mol}{1mol} \times \frac{1}{1} = 144g$$

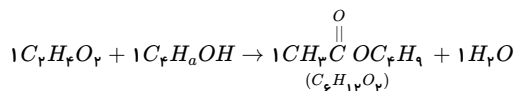
فرمول مولکولی عمومی استر تک‌عاملی با گروه آلکیل سیرشده: $C_nH_{2n}O_2$
جرم مولی استر:

$$14n + 32 = 144 \Rightarrow n = 8 \Rightarrow C_8H_{16}O_2$$

R با فرمول C_nH_{2n+1} هیدروکربنی با ۶ اتم کربن است، یعنی C_6H_{13} (۲ اتم کربن موجود در ساختار را جدا می‌کنیم)

$$13 - 6 = 7$$

۲۲۱. گزینه ۱



$$?gC_7H_8O_2 = 68.4g \text{ استر} \times \frac{1mol \text{ استر}}{6(12) + 12 + 32g \text{ استر}} \times \frac{1mol \text{ اسید}}{1mol \text{ استر}} \times \frac{2(12) + 4 + 32g \text{ اسید}}{1mol \text{ اسید}} \times \frac{100}{70} = 50.5$$

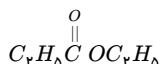
۲۲۲. گزینه ۱

$$1mol \times \frac{22.4L}{1mol} \times \frac{4.56g}{1Lit} \simeq 102g$$

$C_nH_{2n}O_2$: فرمول عمومی استر راسنترنجیر

$$12(n) + 1(2n) + 32 = 14n + 32$$

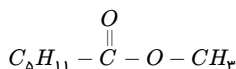
$$14n + 32 = 102 \Rightarrow 14n = 70 \rightarrow n = 5 \rightarrow C_5H_{10}O_2$$



۲۲۳. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست

گزینه ۲: درست.



گزینه ۳: درست. فرمول مولکولی هر دو به صورت $C_7H_{14}O_2$ است. اما بین مولکول‌های استیک‌اسید پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. بنابراین، نقطه جوش آن بالاتر است.

گزینه ۴: نادرست. از آب‌کافت آن، اتانول و اتانویک اسید تولید می‌شود.

۲۲۴. گزینه ۱ همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): مونومرهای سازنده پلیمرهای موجود در پتو و سرنگ به ترتیب سیانواتن و پروپن می‌باشند که هر دو ۹ پیوند اشتراکی در ساختار هر مولکول‌شان دارند.

عبارت (ب): مونومر سازنده کیسه خون و کیسه پلاستیکی به ترتیب کلرواتن و اتن است. در ساختار هر مولکول کلرواتن ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که برای اتن برابر صفر است.

عبارت (پ): استر موجود در آناناس اتیل بوتانوات است که اسید سازنده آن بوتانویک اسید است.

عبارت (ت): الکل سازنده استر موجود در انگور و موز به ترتیب اتانول و ۱-پنتانول هستند که اتانول انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

۲۲۵. گزینه ۳ نام استر داده شده اتیل هپتانوات می‌باشد. اسید سازنده این استر $HOOC(CH_2)_5CH_3$ و الکل سازنده آن CH_3CH_2OH می‌باشد که این اسید در آب نامحلول است.

الکل سازنده این استر، اتانول است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان از آن محلولی سیرشده تهیه کرد.

نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در اسید سازنده، نیروی جاذبه وان‌دروالسی است، زیرا بخش ناقطبی (هیدروکربنی) مولکول بر بخش قطبی (گروه عاملی کربوکسیل) غلبه می‌کند.

برای تهیه استرها از الکل و اسید سازنده، کاتالیزگر مورد استفاده H_2SO_4 (سولفوریک اسید) است.

۲۲۶. گزینه ۳ مورد اول درست است.

بررسی موارد:

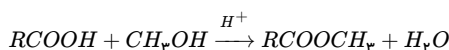
مورد دوم نادرست است. باتوجه به فرمول ساختاری گسترده این ویتامین، نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه برابر $9 = \left(\frac{18}{2}\right)$ است.

مورد سوم نادرست است. زیرا این مولکول دارای ۲۰ اتم کربن است و در اثر سوختن کامل یک مول از آن، ۲۰ مول کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود.

مورد چهارم درست است. زیرا ویتامین (ث) برخلاف ویتامین (آ) محلول در آب است و مقدار اضافی آن از بدن دفع می‌شود.

مورد پنجم درست است. عامل ایجادکننده بو و طعم آناناس، اتیل‌بوتانوات است که دارای گروه عاملی استری است و در ویتامین (ث) نیز گروه عاملی استری وجود دارد.

۲۲۷. گزینه ۱ ابتدا واکنش بین متانول و کربوکسیلیک اسید را می‌نویسیم:



چون R سیرشده است، فرمول استر به صورت $COOCH_3$ خواهد بود و جرمی که از مخلوط اسید و متانول هنگام تبدیل شدن به استر کاسته شده است، جرم آب آزاد شده است. پس:

$$?gH_2O = 31.8 - 26.4 = 5.4g$$

$$26,4 \text{ استر} = 5,4gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{1 \text{ استر}}{1molH_2O} \times \frac{(12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 15)}{1 \text{ استر}} \\ 88 = 14n + 60 \Rightarrow n = 2$$

R اسید سازنده ۲ اتم کربن دارد. پس اسید مجموعاً ۳ اتم کربن داشته و پروپانویک اسید است.

۲۲۸. گزینه ۲ گروه‌های عاملی در این ترکیب ویتامین (ث) الکلی و استری می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرمول مولکولی ویتامین «ث» به صورت $C_6H_8O_6$ است.

گزینه ۳: مولکول این ترکیب، به دلیل وجود H متصل به O توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را داراست.

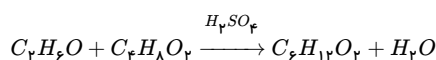
گزینه ۴: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیبات آلی برابر است با:

$$\left. \begin{array}{l} 1 \times N \\ 2 \times O \\ 3 \times \text{هالوژن} \end{array} \right\} \text{شمار}$$

$$C_6H_8O_6 \Rightarrow 6 \times 2 = 12$$

۲۲۹. گزینه ۲

واکنش تولید استر آناناس (اتیل بوتانوات) به صورت زیر است:



$$?gC_2H_5O = 690mL \text{ اتانول} \times \frac{0,8g}{1mL \text{ اتانول}} \times \frac{1mol}{46g} \times \frac{1mol \text{ بوتانوات}}{1mol \text{ اتانول}} \times \frac{116g}{1mol} \times \frac{70}{100} = 974,4g \text{ اتیل بوتانوات}$$

۲۳۰. گزینه ۳ فرمول ساختاری استر به صورت $H - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - \ddot{O} - CH_3$ می‌باشد.



بررسی موارد:

مورد الف) در این استر ۸ پیوند کووالانسی (۸ جفت الکترون پیوندی) و چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (درست)

مورد ب) اسید سازنده این استر $HCOOH$ و الکل سازنده آن CH_3OH است که تفاوت جرم مولی این دو ترکیب برابر ۱۴ گرم بر مول است. (درست).

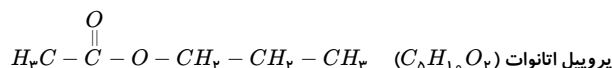
$$\begin{cases} HCOOH = 46g \cdot mol^{-1} \\ CH_3OH = 32g \cdot mol^{-1} \end{cases}$$

مورد پ) الکل سازنده این استر متانول است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلولی سیر شده از آن در آب تهیه کرد. (نادرست)

مورد ت) شمار اتم‌های سازنده در هر مولکول الکل آن برابر ۶ و شمار اتم‌های سازنده در هر مولکول اسید آن برابر ۵ است. (درست)

$$\frac{6}{5} = 1,2$$

۲۳۱. گزینه ۳ ترکیبی با فرمول $C_6H_{12}O_2$ می‌تواند یک کربوکسیلیک اسید ۶ کربنه و یا یک استر ۶ کربنه باشد. استر معرفی شده در گزینه ۳، ۵ اتم کربن دارد.

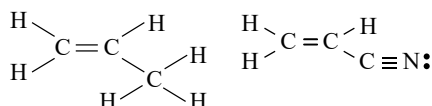


۲۳۲. گزینه ۱ هر چهار مورد صحیح است.

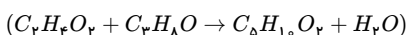
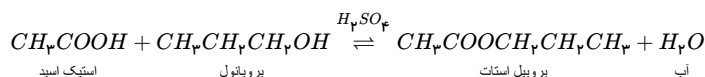
بررسی موارد:

مورد پ): اسید سازنده این استر CH_3COOH (اتانویک اسید)

مورد ت) با توجه به فرمول ساختاری آن‌ها:



۲۳۳. گزینه ۴ واکنش انجام شده عبارت است از:



به این ترتیب جرم استر تولید شده برابر خواهد بود با:

$$75mL C_2H_5O \times \frac{0,8gC_2H_5O}{1mL C_2H_5O} \times \frac{1mol C_2H_5O}{60gC_2H_5O} \times \frac{1mol C_5H_{10}O_2}{1mol C_2H_5O} \times \frac{102gC_5H_{10}O_2}{1mol C_5H_{10}O_2} \times \frac{\text{عملی}}{\text{نظری}} = 71,4gC_5H_{10}O_2$$

۲۳۴. گزینه ۲ اسیدهای آلی دارای پیوند هیدروژنی هستند و انحلال پذیری بیشتری نسبت به استرهای هم کربن دارند.

بررسی گزینه ۲: اتیل استات ($CH_3COO - C_2H_5$) و بوتانویک اسید ($C_4H_9 - COOH$) فرمول مولکولی یکسان ($C_6H_{12}O_2$) دارند. به طور کلی اسیدها و استرهای هم کربن (به شرط داشتن زنجیر هیدروکربنی سیر شده) ایزومر یا همپار یکدیگر به شمار می‌آیند.

۲۳۵. گزینه ۲ فرمول مولکولی این ترکیب که ویتامین (ث)، نامیده می‌شود، $C_6H_8O_6$ است و عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) در مورد آن نادرست اند.

بررسی موارد:

(آ) درصد جرمی اکسیژن از کربن بیشتر است؛ زیرا در ۱ مول ویتامین (ث)، ۱۶×۶ گرم اکسیژن و ۱۲×۶ گرم کربن وجود دارد.

(ب) ویتامین (ث) در آب محلول، ولی ویتامین (آ) در آب نامحلول است.

(پ)

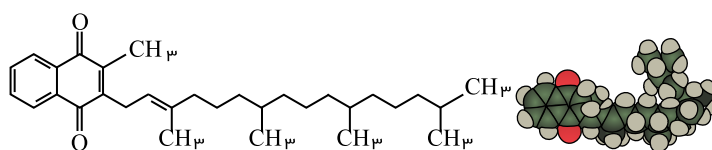
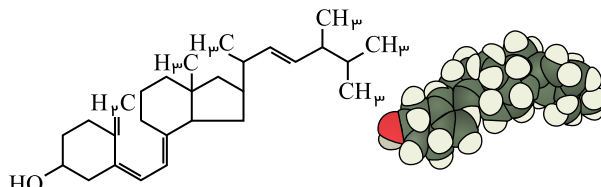
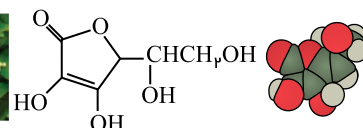
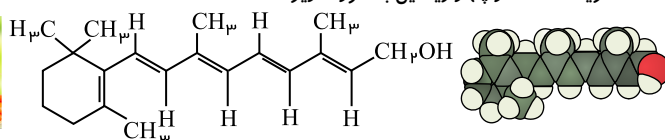
$$C_6H_8O_6 \text{ جرم مولی} = ۶ \times ۱۲ + ۸ \times ۱ + ۶ \times ۱۶ = ۱۷۶g \cdot mol^{-1}$$

(ت)

$$\text{تعداد پیوند کووالانسی} = \frac{(۶ \times ۴) + (۸ \times ۱) + (۶ \times ۲)}{۲} = ۲۲$$

(ث) مصرف بیش از اندازه ویتامین (ث) مشکلی برای بدن ایجاد نمی‌کند، زیرا در آب محلول بوده و مقدار اضافی آن از طریق ادرار دفع می‌گردد.

۲۳۶. گزینه ۱ ساختار چهار ویتامین به صورت زیر است:



۲۳۷. گزینه ۳ عبارتهای (آ) و (ت) درست‌اند.

ترکیب‌های I و II به ترتیب ویتامین آ ($C_{20}H_{30}O$) و ویتامین ث ($C_6H_8O_6$) می‌باشند.

بررسی موارد:

(آ)

$$\frac{\text{شمار اتم‌های H در ترکیب (I)}}{\text{شمار اتم‌های O در ترکیب (II)}} = \frac{۳۰}{۶} = ۵$$

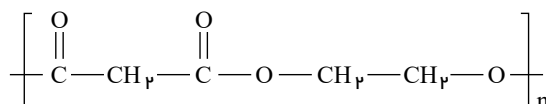
(ب) در ویتامین (آ) بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه داشته و در آب نامحلول است.

(پ) ویتامین (ث) دارای گروه‌های عاملی استری ($-C-O-$) و الکلی ($-OH$) می‌باشد.

(ت) ویتامین آ و نفتالن به ترتیب دارای ۲۰ و ۱۰ اتم کربن می‌باشند.

۲۳۸. گزینه ۱

فرم ساختاری پلی‌استر ایجادشده:



$$\text{جرم مولی هر واحد تکرار شونده} = ۱۳۰g \cdot mol^{-1}$$

در ابتدا و انتهای پلی‌استر H و OH وجود دارد که جرم مولی آن $۱۸g \cdot mol^{-1}$ می‌باشد. بنابراین:

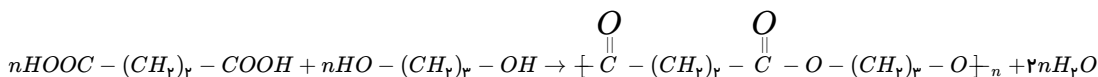
$$\text{جرم مولی کل واحدهای تکرار شونده} = ۶۵۱۸g - ۱۸g = ۶۵۰۰g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{شمار مول‌های دی‌اکسید و دی‌الکل} = \frac{۶۵۰۰}{۱۳۰} = ۵۰mol$$

با توجه به این که یک مول پلی استر تولید شده است، ۵۰ مول از هر کدام از ترکیب های A و B در واکنش مصرف شده است. پس مونومر A به مقدار ۷۵ مول بوده است؛ بنابراین ۲۵ مول از آن مصرف نمی شود.

$$\%۳۳,۳ = \frac{۲۵ \text{ mol}}{۷۵ \text{ mol}} \times ۱۰۰ \simeq \text{درصد مولی مونومر } A \text{ واکنش نداده است}$$

۲۳۹. گزینه ۱ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



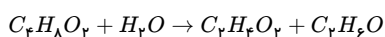
به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\text{پلی استر } ۷۱۱ \text{ kg} = \frac{\text{پلی استر } ۱۵۸ \text{ ng}}{۱ \text{ mol پلی استر}} \times \frac{\text{پلی استر } ۱ \text{ mol}}{\text{اسید } n \text{ mol}} \times \frac{\text{اسید } ۱ \text{ mol}}{\text{اسید } ۱۱۸ \text{ g}} \times \frac{\text{اسید خالص } ۶۰ \text{ g}}{\text{اسید ناخالص } ۱۰۰ \text{ g}} \times \text{اسید خالص } ۸۸۵ \text{ kg}$$

برای بررسی درستی گزینه ۳ نیز می توان گفت:

$$\text{آب } ۱۰۰۰ \text{ mol} = \frac{۲ \times ۵۰۰ \text{ mol آب}}{۱ \text{ mol پلی استر}} \times \text{پلی استر } ۱ \text{ mol}$$

۲۴۰. گزینه ۲



روش اول:

طبق واکنش گفته شده و اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$\text{اتیل استات خالص } ۲۱,۹ \text{ g} = \frac{\text{اتیل استات خالص } ۸۸ \text{ g}}{۱ \text{ mol اتیل استات}} \times \frac{\text{فرآورده } (1 \times ۶۰) + (1 \times ۳۶) \text{ g}}{۱ \text{ mol اتیل استات}} \times \text{فرآورده } ۱۶,۴ \text{ g}$$

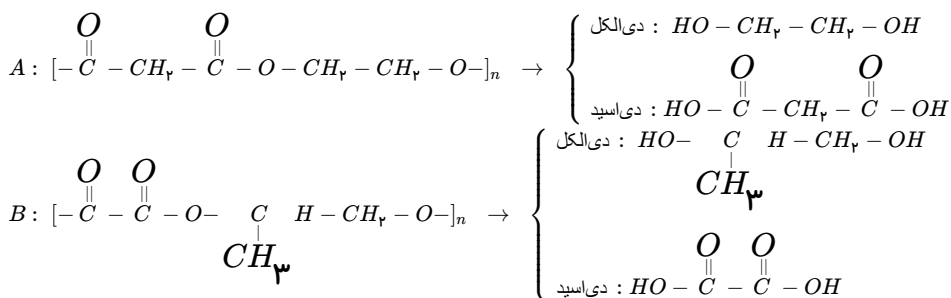
$$\text{درصد خلوص} = \frac{۲۱,۹}{۵۴} \times ۱۰۰ \simeq ۴۰,۵۶\%$$

روش دوم: برابری مول به ضریب

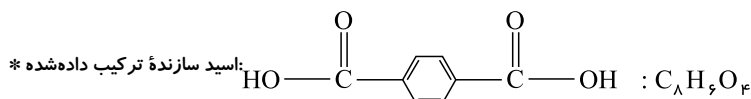
فرآورده ۱ ~ اتیل استات ۱

$$\frac{۵۴ \times x}{1 \times ۸۸} = \frac{۲۶,۴}{1(۶۰) + 1(۴۶)} \Rightarrow x = ۰,۴۰۵ \text{ یا } ۴۰,۵$$

۲۴۱. گزینه ۳ پلیمرهای داده شده در موارد (آ) و (ت) مشابه هستند.



۲۴۲. گزینه ۳



جرم مولی:

$$۸(۱۲) + ۶(۱) + ۴(۱۶) = ۱۶۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

* اتیل متانوات: استر حاصل از اتانول و متانویک اسید *

جرم مولی:

$$۳(۱۲) + ۶(۱) + ۲(۱۶) = ۷۴ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

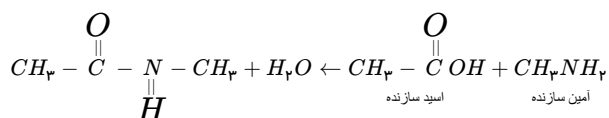
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{۱۶۶}{۷۴} = ۲,۲$$

۲۴۳. گزینه ۳

اتیل پروپانوات

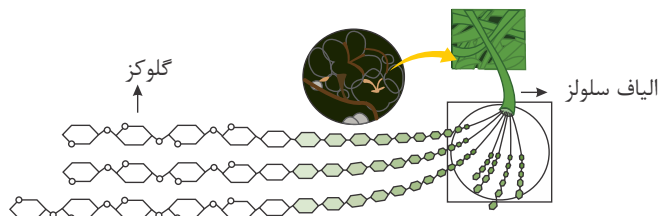
مربوط به الکل مربوط به کربوکسیلیک اسید

بنابراین کربوکسیلیک اسید سازنده این ترکیب پروپانویک اسید می باشد.



۲۴۹. گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کولار دارای گروه عاملی آمیدی $\overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - N$ است.
گزینه ۲:

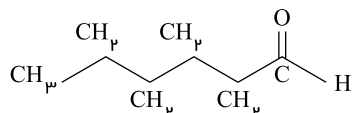


گزینه ۳: در هر دو مولکول یک اتم اکسیژن حضور دارد.

گزینه ۴: در ویتامین C یک حلقه و در ویتامین دی ۳ حلقه وجود دارد.

۲۵۰. گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست‌اند.

(آ) الکل‌ها و اترهای هم‌کربن در شرایطی که تک‌عاملی بوده و گروه هیدروکربنی در آن خطی و سیر شده باشد، با هم ایزومرنند.
(ب)

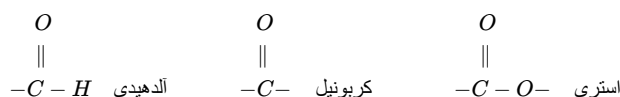


$$\Rightarrow C_6H_{12}O = 6(12) + 12 + 16 = 100g$$

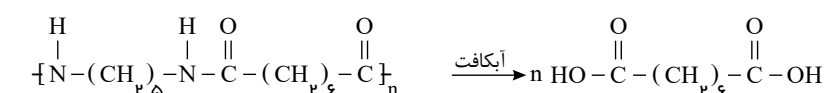
$$C_7H_{14}O = 7(12) + 14 + 16 = 106g$$

$$106 - 100 = 6g$$

۲۵۱. گزینه ۳ سه مورد نادرست است:



۲۵۲. گزینه ۴ واکنش آبکافت پلی‌آمید داده شده به صورت زیر است:



$$5.8g \times \frac{1 \text{ mol دی‌اسید}}{174g} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌آمید}}{n \text{ mol دی‌اسید}}$$

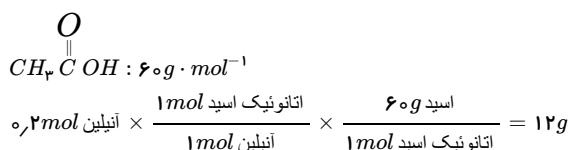
$$\times \frac{240g \text{ پلی‌آمید}}{1 \text{ mol پلی‌آمید}} = 8g \text{ پلی‌آمید} \Rightarrow m = 8g$$

۲۵۳. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف) درست است.

مورد ب) نادرست – از واکنش a مول از دی‌اسید و دی‌آمین، ۲a مول آب تولید می‌شود.

مورد پ) درست – عامل آمیدی، از واکنش اسید آلی با آمین (به نسبت مولی یک به یک) به دست می‌آید:



مورد ت) نادرست – تری‌متیل آمین هیدروژن متصل به نیتروژن ندارد؛ بنابراین نمی‌تواند آمید تشکیل دهد.

۲۵۴. گزینه ۱ فقط مورد اول درست است.



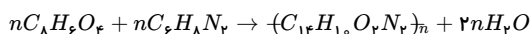
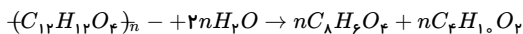
کولار دارای گروه عاملی آمیدی ($-C(=O)-N-$) است، اما در مولکول داده شده چنین گروهی وجود ندارد.

با توجه به این که ترکیب داده شده دارای ۲۴ اتم کربن است، از سوختن کامل آن ۲۴ مول CO_2 نیز تولید خواهد شد. به این ترتیب مقدار ترکیب مورد نیاز برای تولید ۲۶۴ گرم CO_2 برابر است با:

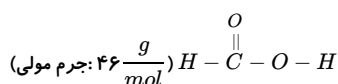
$$\text{ترکیب } ۰,۲۵ \text{ mol} = \frac{۱ \text{ mol ترکیب}}{۲۴ \text{ mol } CO_2} \times \frac{۱ \text{ mol } CO_2}{۴۴ \text{ g } CO_2} \times ۲۶۴ \text{ g } CO_2 = \text{ترکیب } ۰,۲۵ \text{ mol}$$

الکل سازندهٔ بخش استری این مولکول متانول است، در حالی که از آبکافت استر سازنده بوی آناناس (اتیل بوتانوات)، اتانول به دست می آید.

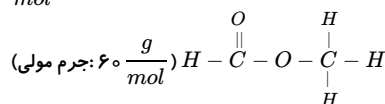
۲۵۵. گزینه ۲ معادلهٔ واکنش آب کافت پلی استر و واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



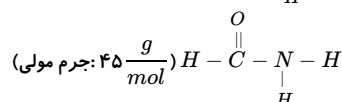
$$\begin{aligned} ?g - (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n &= ۱۳۲g(C_{12}H_{12}O_4)_n \times \frac{۱ \text{ mol } (C_{12}H_{12}O_4)_n}{۲۲۰ \text{ ng } (C_{12}H_{12}O_4)_n} \times \frac{n \text{ mol } C_8H_8O_2}{۱ \text{ mol } (C_{12}H_{12}O_4)_n} \\ &\times \frac{۱ \text{ mol } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{n \text{ mol } (C_8H_8O_2)} \times \frac{۲۳۸ \text{ ng } (C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{۱ \text{ mol } g(C_{14}H_{10}O_2N_2)_n} = ۱۴۲,۸g \end{aligned}$$



۲۵۶. گزینه ۴ ساختار ساده ترین اسید:



ساده ترین استر:



ساده ترین آمید:

با توجه به ساختارها، همهٔ عبارات نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

جرم مولی ساده ترین اسید ۴۶ و ساده ترین آمید ۴۵ گرم بر مول می باشد. نوع پیوندها در آمید ۴ نوع ($C-H$, $C-N$, $C=O$ و $N-H$) در استر ۳ نوع ($C-O$ و $H-C=O$) و در اسید چهار نوع ($C-H$, $C=O$, $C-O$ و $O-H$) می باشد.

بین آمیدها چون پیوند H متصل به N داریم و در اسید هم چون H متصل به O داریم، پیوند هیدروژنی برقرار می شود؛ اما در استر پیوند هیدروژنی نداریم (H متصل به N یا O نداریم). درصد جرمی کربن در سه ترکیب به این صورت است:

$$\frac{۲۴}{۶۰} \times ۱۰۰ = ۴۰\% \text{ استر}$$

$$\Leftarrow \text{اسید} > \text{آمید} > \text{استر}$$

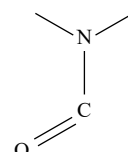
$$\frac{۱۲}{۴۶} \times ۱۰۰ \simeq ۲۶\% \text{ اسید}$$

$$\frac{۱۲}{۴۵} \times ۱۰۰ \simeq ۲۶,۷\% \text{ آمید}$$

۲۵۷. گزینه ۲ موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) این ترکیب یک گروه آمین: $-N-$



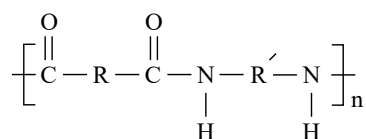
و یک گروه آمید دارد.

مورد (ب) این ترکیب حلقهٔ بنزن دارد؛ پس آروماتیک است. هر اتم نیتروژن یک جفت ناپیوندی و هر اتم اکسیژن، ۲ جفت ناپیوندی دارد.

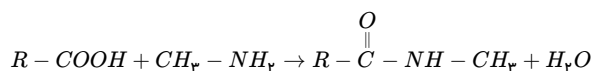
مورد (پ) این ترکیب دارای ۴ پیوند: $C=C$ است، که برای تبدیل هر مول از آن به ۲ مول H نیاز است.

مورد (ت) در ساختار مولکولی که طعم و بوی گشنیز به دلیل وجود آن است، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد که در این ترکیب نیست.

۲۵۸. گزینه ۲ واحد تکرارشونده در پلی آمیدها به صورت زیر است:



۲۵۹. گزینه ۲ واکنش به صورت زیر است:



جرم مولی آمید حاصل (M_o) برابر است با:

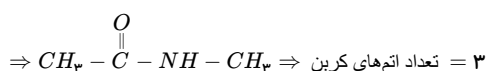
$$\text{آمید}g = 0.4 \text{ mol CH}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{1 \text{ mol CH}_3\text{N}} \times \frac{M_o \text{ آمید}}{1 \text{ mol آمید}} = 29.2 \text{ g آمید}$$

$$\Rightarrow M_o = 73 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

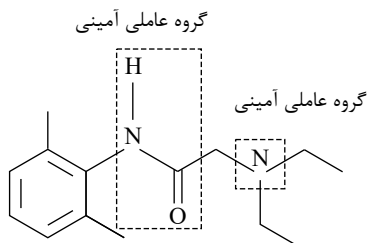
جرم مولی گروه R برابر است با:

$$\text{R} + 58 = 73 \Rightarrow \text{R} = 15 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

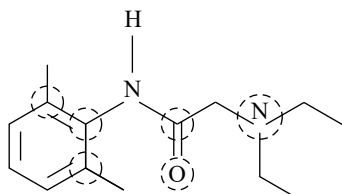
بنابراین می توان نتیجه گرفت: $\text{R} = \text{CH}_3$



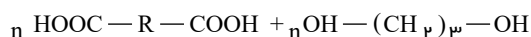
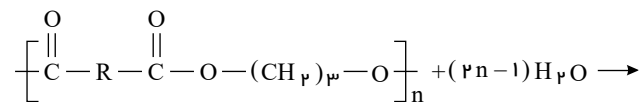
۲۶۰. گزینه ۴ گزینه ۱:



گزینه ۴: در ساختار هر مولکول این ترکیب ۶ اتم وجود دارد (۴ اتم کربن و ۱ اتم نیتروژن و ۱ اتم اکسیژن) که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

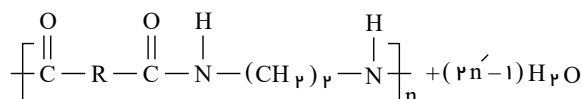
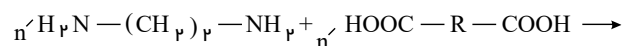


۲۶۱. گزینه ۱ واکنش تجزیه پلی استر به صورت زیر است:



$$\text{دی اسید} 25 \text{ mol} = \frac{\text{دی الکل} 19 \text{ g}}{76 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol دی الکل}}{1 \text{ mol دی الکل}} \times \frac{\text{دی اسید} n \text{ mol}}{n \text{ mol دی الکل}}$$

واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



$$? \text{ پلی آمید } mol = \frac{50}{100} \times 0,25 \text{ mol دی اسید} \times \frac{1 \text{ mol پلی آمید}}{1000 \text{ mol دی اسید}} = 1,25 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

۲۶۲. گزینه ۲ دی آمین و دی اسید تشکیل دهنده این پلی آمید به صورت زیر می باشند:



(۱) اسید اولیه یک دی اسید ۴ کربنه است.

(۲) دی آمین فوق دارای دوجفت الکترون ناپیوندی بر روی دو اتم نیتروژن است.

(۳) در تشکیل پلی آمید، اسید عامل ($-OH$) از دست می دهد نه اتم H .

(۴) پلی آمید دارای گروه عاملی آمید است.

۲۶۳. گزینه ۴ بررسی موارد:

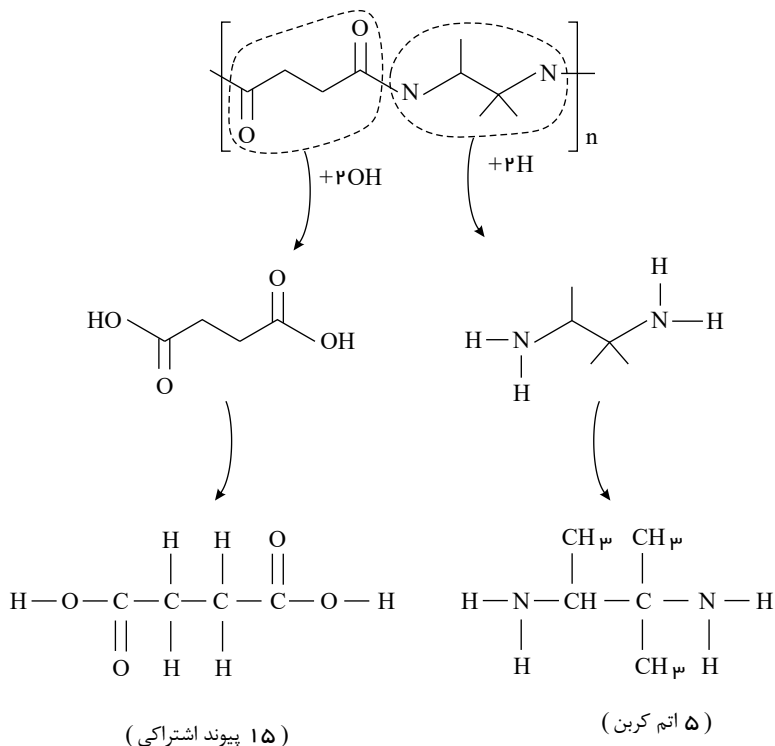
مورد الف) نادرست: این ترکیب فاقد گروه اتری است. توجه شود $-C(=O)-O-$ گروه استری است.

مورد ب) نادرست: در این ساختار ۷ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

مورد پ) درست. به علت وجود حلقه بنزنی () یک ترکیب آروماتیک محسوب می شود.

مورد ت) درست: پیوند هیدروژنی بین H متصل به O و N و F یک مولکول و اتم N و O و F از یک مولکول دیگر برقرار می شود. هیدروژن گروه هیدروکسیل قابلیت برقراری پیوند هیدروژنی دارد.

۲۶۴. گزینه ۲ ابتدا ساختار دی آمین و دی اسید اولیه را مشخص می کنیم:

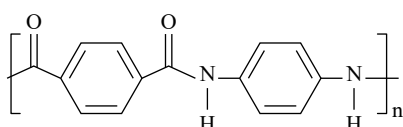


$$15-5=10$$

۲۶۵. گزینه ۳ نام شیمیایی مولکول های ساختارهای (I) و (II) به ترتیب فورمیک اسید و اتیل بوتانوات است. گروه عاملی موجود در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر ساختگی کولار و پلیمرهای طبیعی مانند مو، ناخن و پوست بدن وجود دارد.

۲۶۶. گزینه ۱

ساختار پلیمر حاصل به صورت زیر است:

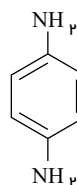


بررسی سایر گزینه ها:

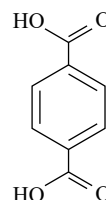
گزینه ۲) در این پلیمر هیدروژن متصل به اتم نیتروژن وجود دارد که باعث می شود این ترکیب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

گزینه ۳) درست است.

دارای ۱۹ پیوند کووالانسی است بنابراین اختلاف برابر ۴ پیوند کووالانسی است.

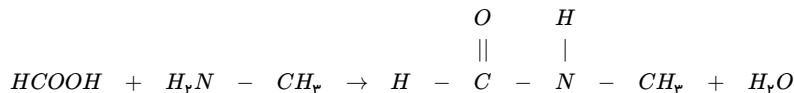


دارای ۲۳ پیوند کووالانسی است و مونومر



گزینه ۴) مونومر

۲۶۷. گزینه ۱ ابتدا واکنش مورد نظر را می نویسیم:



حال می توان نوشت:

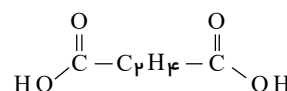
$$?gHCOOH = 7.08g \text{ آمید} \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{59g \text{ آمید}} \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{1 \text{ mol آمید}} \times \frac{46gHCOOH}{1 \text{ mol HCOOH}} \times \frac{100}{60} = 9.2gHCOOH$$

۲۶۸. گزینه ۱ الکل مورد استفاده در تهیه ماده A برخلاف کربوکسیلیک اسید مورد استفاده در تهیه پلی آمید B دارای ۴ اتم هیدروژن است.



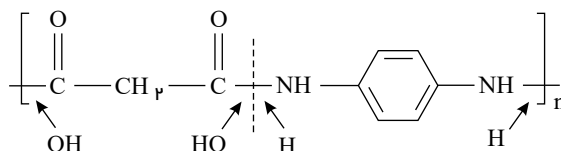
الکل: ←

کربوکسیلیک اسید: ←



۲۶۹. گزینه ۲ بررسی عبارت ها:

عبارت (I)



دی آمین: $C_6H_8N_2 \Rightarrow$ تفاوت جرم مولی = $4g$
دی اسید: $C_6H_4O_4$

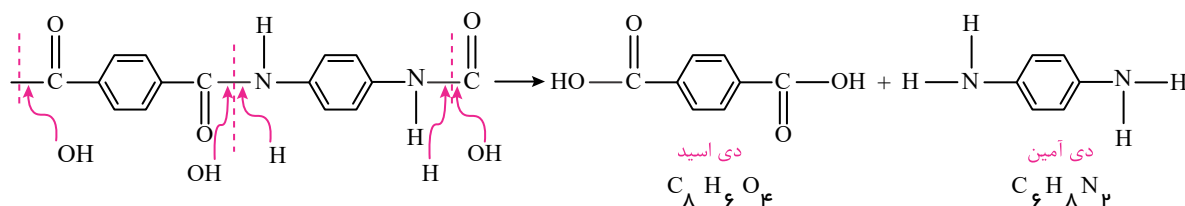
عبارت (II)

هر اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و هر N یک جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس: $2 \times 5 + 1 \times 2 = 12$

$12 = \text{تعداد جفت الکترون های ناپیوندی} \Rightarrow 12 + 14 = 26$
 $14 = \text{تعداد اتم های کربن}$

۲۷۰. گزینه ۴ عبارت های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

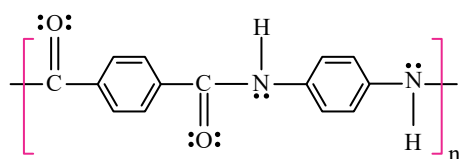
عبارت اول: نادرست است. فرمول دی اسید و دی آمین سازنده پلیمر مورد نظر به صورت زیر تعیین می شود:



و تفاوت جرم مولی دی اسید و دی الکل فوق برابر است با:

$$C_8H_6O_4 - C_2H_8N_2 = [8(12) + 6 + 4(16)] - [6(12) + 8 + 2(14)] = 58g$$

عبارت دوم: نادرست است. واحد تکرار شونده در پلیمر مورد نظر به صورت روبه رو است:

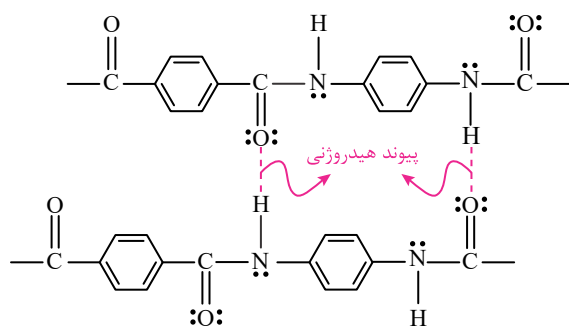


همان طور که مشاهده می شود در واحد تکرار شونده این پلی آمید ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

عبارت سوم: نادرست است.

$1 - (\text{مجموع شمار مولکول های دی اسید و دی آمین}) = \text{شمار مولکول های آب خارج شده}$
 $(100 + 100) - 1 = 199$

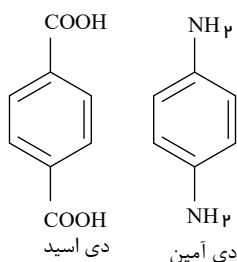
عبارت چهارم: نادرست است. نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع هیدروژنی است:



۲۷۱. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلیمر داده شده یک پلی آمید است که از دو مونومر دی آمین و دی اسید تشکیل شده است و مونومر دی اسید به همراه دی الکل، در شرایط مناسب پلی استر را می سازد.

گزینه ۲: ساختار مونومرهای سازنده پلیمر داده شده به صورت زیر است:



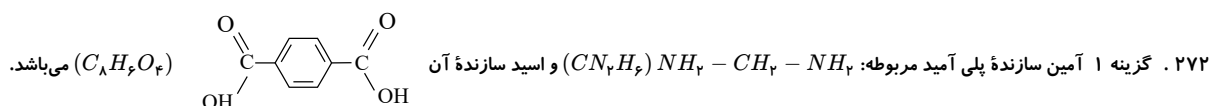
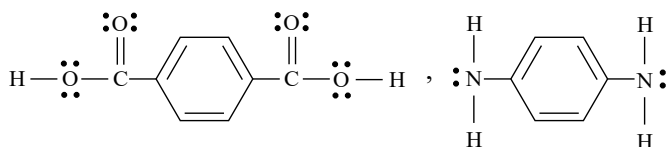
$$(C_8H_6O_4) \text{ جرم مولی دی اسید} = (12 \times 8) + (1 \times 6) + (16 \times 4) = 166g \cdot mol^{-1}$$

$$(C_6H_8N_2) \text{ جرم مولی دی آمین} = (12 \times 6) + (1 \times 8) + (14 \times 2) = 108g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده: } 166 - 108 = 58g \cdot mol^{-1}$$

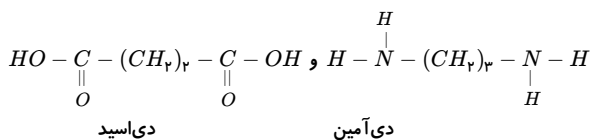
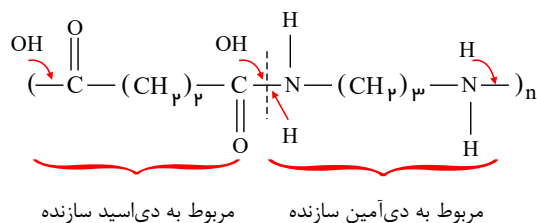
گزینه ۳: در ساختار هر مولکول دی آمین سازنده آن ۳ و در ساختار هر مولکول دی اسید سازنده آن ۵ پیوند دو گانه وجود دارد.

گزینه ۴: در ساختار لوویس دی اسید ۸ جفت و در ساختار لوویس هر مولکول دی آمین دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



$$\text{تفاوت جرم مولی} = 166 - 46 = 120g \cdot mol^{-1}$$

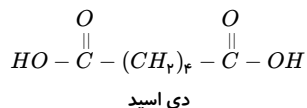
۲۷۳. گزینه ۳ پلیمر داده شده یک پلی آمید است و واحدهای سازنده آن یک دی آمین و یک دی اسید (اسید دو عاملی) می باشد.



۲۷۴. گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد الف) ساختار داده شده یک پلی آمید است و کولار نیز جزو این خانواده از پلیمرها می باشد.

مورد ب) دی اسید و دی آمین سازنده این پلی آمید به صورت زیر است که هر دو در ساختار خود ۶ اتم کربن دارند.



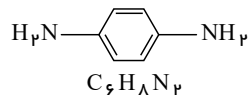
دی آمین

مورد پ) جرم مولی دی اسید و دی آمین به ترتیب ۱۴۶ و ۱۱۶ گرم بر مول می باشد.

مورد ت) از واکنش دی اسید و دی آمین، پلی آمید به دست می آید نه پلی استر.

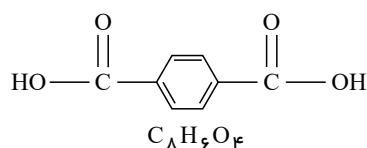
۲۷۵. گزینه ۱ این پلی آمید از مونومرهای دی اسید و دی آمین زیر به وجود آمده است:

دی آمین:



$$= 6(12) + 8 + 2(14) = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

دی اسید:

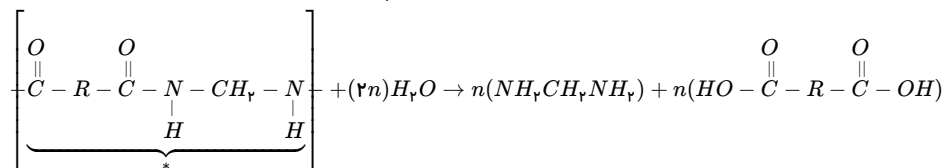


$$= 8(12) + 6 + 4(16) = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر است با:

$$166 - 108 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \text{تفاوت جرم مولی}$$

۲۷۶. گزینه ۳ واکنش آبکافت پلی آمیدها به صورت زیر است و طبق گفته سؤال، در ساختار دی آمین به کار رفته در این پلی آمید، تنها یک اتم کربن وجود دارد.

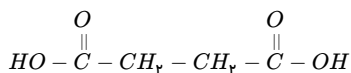


جرم مولی قسمت مشخص شده با (*) را M در نظر می گیریم:

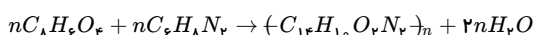
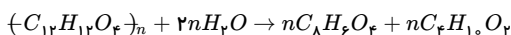
$$\text{دی آمین } 92 \text{ g} = \frac{46 \text{ g دی آمین}}{1 \text{ mol دی آمین}} \times \frac{nmol \text{ دی آمین}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{(M \times n)g} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \text{پلی آمید } 2,56 \text{ kg} = \text{دی آمین } ?g$$

$$M = 128 = RC_4H_4O_2N_2 \Rightarrow 128 = R + (12 \times 3) + 4 + (2 \times 16) + (2 \times 14) \Rightarrow R = 28$$

از مقایسه گزینه ها می توان نتیجه گرفت که گروه R باید C_4H_4 باشد که جرمی معادل $28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ دارد، پس فرمول ساختار کربوکسیلیک اسید حاصل به صورت زیر بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $C_8H_6O_4$ می باشد.

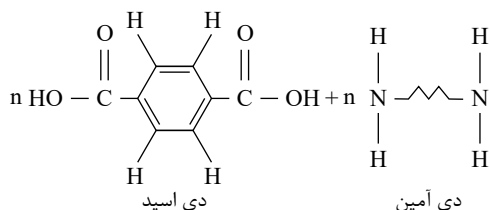
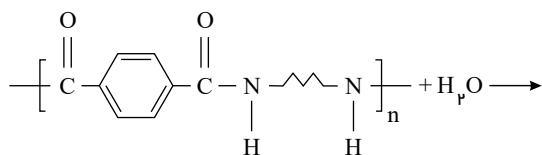


۲۷۷. گزینه ۲ معادله واکنش آبکافت پلی استر و واکنش تولید پلی آمید به صورت زیر است:



$$\begin{aligned} ?g(C_{14}H_{10}O_2N_2)_n &= 132g(C_{12}H_{12}O_4)_n \times \frac{1 \text{ mol}(C_{12}H_{12}O_4)_n}{220ng(C_{12}H_{12}O_4)_n} \times \frac{nmol C_8H_6O_4}{1 \text{ mol}(C_{12}H_{12}O_4)_n} \times \frac{1 \text{ mol}(C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{nmol(C_8H_6O_4)} \times \frac{238ng(C_{14}H_{10}O_2N_2)_n}{1 \text{ mol}(C_{14}H_{10}O_2N_2)_n} \\ &= 142,8g C_{14}H_{10}O_2N_2 \end{aligned}$$

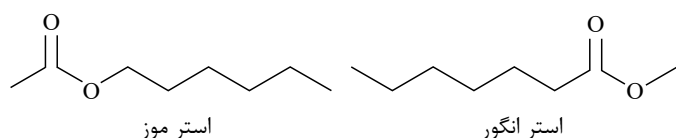
۲۷۸. گزینه ۴ واکنش آبکافت پلی آمید داده شده به صورت زیر است:



$$C_8H_8O_4 = 166g \text{ جرم مولی دی اسید و } H_2O = 18g \text{ جرم مولی}$$

$$?gC_8H_8O_4 = 7.2gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{nmolC_8H_8O_4}{1molH_2O} \times \frac{166gC_8H_8O_4}{1molC_8H_8O_4} = 66.4ngC_8H_8O_4$$

۲۷۹. گزینه ۴ بررسی گزینه ۱: با توجه به ساختارهای زیر، الکل سازنده استر انگور اتانول است و اسید سازنده استر موز نیز اتانویک اسید است که هر دو دارای ۲ اتم C هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

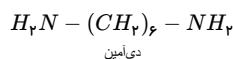
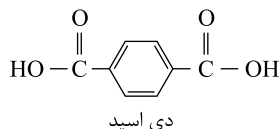


گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح هستند.

بررسی گزینه ۴: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، ساختاری شبیه آلکان‌ها دارند و سیرشده هستند به همین دلیل اغلب در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی دست‌نخورده باقی می‌مانند.

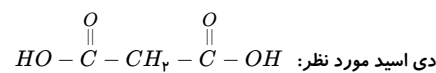
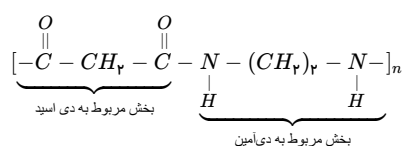
۲۸۰. گزینه ۲ تنها عبارت اول، درست است.

یکی از مونومرهای سازنده پلیمر داده‌شده، ترکیبی آروماتیک و سیرنشده است:



این پلیمر، یک پلی آمید (و نه پلی آمین) است. در ضمن سرعت تجزیه پلی آمیدهای ساختگی، بسیار کند بوده و می‌توان آن‌ها را زیست تخریب‌ناپذیر به شمار آورد.

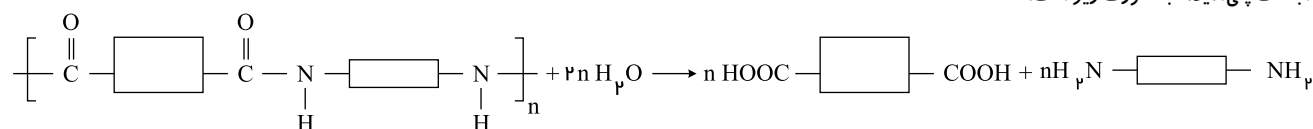
۲۸۱. گزینه ۱ ساختار مربوط به یک پلی آمید است که از واکنش یک دی اسید و یک دی آمین حاصل می‌شود.



دی آمین مورد نظر $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$ پس گزینه ۱ صحیح است.

۲۸۲. گزینه ۴

معادله واکنش آبکافت پلی آمیدها به صورت زیر است:



ابتدا جرم آمین تولیدشده ($C_4H_{12}N_2$) را محاسبه می‌کنیم:

$$7.2gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{nmolC_4H_{12}N_2}{2nmolH_2O} \times \frac{88gC_4H_{12}N_2}{1molC_4H_{12}N_2} = 6.6gC_4H_{12}N_2$$

در ادامه زمان طی شده را برحسب ساعت به دست می‌آوریم:

$$\Delta t = 3 \text{ min} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} = \frac{1}{20} h = 0,05h$$

در نهایت سرعت متوسط تولید آمین دوعاملی برابر است با:

$$\overline{R}_{C_6H_{12}N_2} = \frac{\Delta m(C_6H_{12}N_2)}{\Delta t} = \frac{6,6}{0,05} = 132 g \cdot h^{-1}$$

۲۸۳. گزینه ۱ با توجه به قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اسید و آمین به کار رفته در این واکنش برابر است با:

$$42,6 + 3,6 = 46,2g$$

$$اسید \text{ } 116g \times \frac{اسید \text{ } 0,2mol}{1mol} = 23,2g \text{ اسید } ?g$$

$$23g = 46,2 - 23,2g = 23g \text{ جرم } 0,2 \text{ مول آمین}$$

$$23g \text{ آمین} = 0,2mol \times \frac{xg \text{ آمین}}{1mol} \Rightarrow x = 115g \text{ جرم مولی آمین}$$

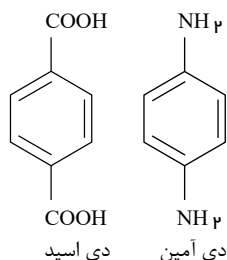
$$H_7N(CH_2)_nCH_7 = 31 + 14n = 115 \Rightarrow n = 6$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های کربن آمین}}{\text{شمار اتم‌های کربن اسید}} = \frac{7}{6}$$

۲۸۴. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلیمر داده شده یک پلی آمید است که از دو مونومر دی آمین و دی اسید تشکیل شده است و مونومر دی اسید به همراه دی الکل، در شرایط مناسب پلی استر را می سازد.

گزینه ۲: ساختار مونومرهای سازنده پلیمر داده شده به صورت زیر است:



$$(C_8H_6O_4) \text{ دی اسید} \text{ جرم مولی} = (12 \times 8) + (1 \times 6) + (16 \times 4) = 166g \cdot mol^{-1}$$

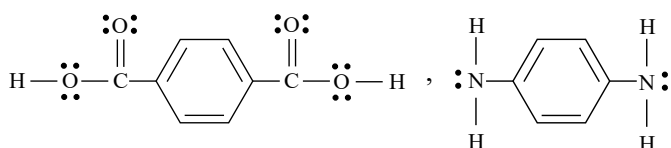
$$(C_6H_8N_2) \text{ دی آمین} \text{ جرم مولی} = (12 \times 6) + (1 \times 8) + (14 \times 2) = 108g \cdot mol^{-1}$$

اختلاف جرم مولی مونومرهای سازنده:

$$166 - 108 = 58g \cdot mol^{-1}$$

گزینه ۳: در ساختار لوویس هر مولکول دی آمین سازنده آن ۳ و در ساختار لوویس هر مولکول دی اسید سازنده آن ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

گزینه ۴: در ساختار لوویس هر مولکول دی اسید ۸ جفت و در ساختار لوویس هر مولکول دی آمین دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:

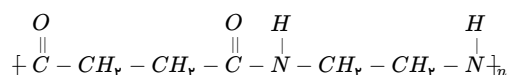


۲۸۵. گزینه ۳

در شرایط یاد شده، مولکول‌های نشاسته به آرامی به مونومرهای سازنده خود تبدیل می شوند.

۲۸۶. گزینه ۲

با توجه به ساختار گسترده این پلیمر، دی اسید سازنده آن ۴ کربنی بوده و دی آمین سازنده آن نیز ۲ اتم کربن در ساختار خود دارد.



۲۸۷. گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: جرم مولی دی آمین سازنده آن برابر ۱۰۸ گرم بر مول و جرم مولی دی اسید سازنده آن برابر ۱۶۶ گرم بر مول است. در نتیجه اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۵۸ گرم بر مول خواهد بود.

گزینه ۲: طی تشکیل یک مول از این پلیمر از مونومرهای سازنده اش ۱ - ۲n مول آب تولید می شود.

گزینه ۳: گروه عاملی آن آمیدی است که همانند گروه عاملی موجود در کولار (مورد استفاده در قایق بادبانی) است.

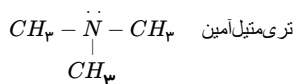
گزینه ۴: هنگام تشکیل هر واحد تکرار شونده، ۲ پیوند C - N تشکیل می شود و در نتیجه به ازای تشکیل ۱۰۰ واحد تکرار شونده ۱۹۹ پیوند C - N تشکیل خواهد شد.

۲۸۸. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کولار از ۴ عنصر O, N, H, C و ویتامین (ث) از سه عنصر O, H, C تشکیل شده‌اند.

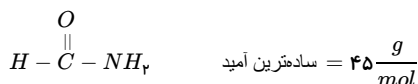
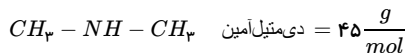
گزینه ۲: بین مولکول‌های ویتامین (ث) و همچنین بین مولکول‌های اتانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینه ۳:



شمار اتم‌های کربن یکسان است.

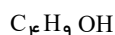
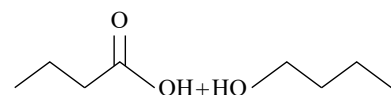
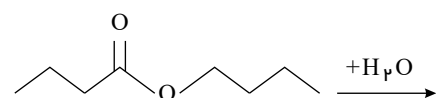
گزینه ۴:



۲۸۹. گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:



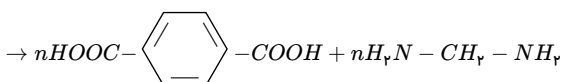
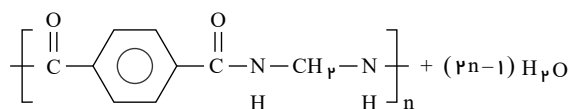
$$\frac{\text{شمار اتم‌های H در هر مولکول الکل}}{\text{شمار اتم‌های H در هر مولکول اسید}} = \frac{10}{8} = 1,25$$

گزینه ۲: بوتانول در آب محلول است، ولی به هر نسبتی در آب حل نمی‌شود.

گزینه ۳: بوتانوئیک اسید و اتیل اتانوات هر دو فرمول مولکولی $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ دارند، ولی ساختار آن‌ها متفاوت است.

گزینه ۴: برای تهیه پلی‌آمید باید از یک دی‌اسید و از یک دی‌آمین استفاده کرد.

۲۹۰. گزینه ۱ واکنش آبکافت پلی‌آمید به صورت زیر است:



$$?kg \text{ اسید دوعاملی} = 4,4kg \text{ پلی‌آمید} \times \frac{10^3g}{1kg} \times \frac{1mol \text{ پلی‌آمید}}{176ng \text{ پلی‌آمید}} \times \frac{nmol \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1mol \text{ پلی‌آمید}} \times \frac{166g \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1mol \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4} \times \frac{1kg}{10^3g} \times \frac{100}{100} = 3,32kg \text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$$

۲۹۱. گزینه ۱ از واکنش نشاسته با آب، گلوکز و از واکنش پلی‌آمید با آب، دی‌اسید و دی‌آمین تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پلی‌استرها و پلی‌آمیدها هر دو در حضور آب و در شرایط مناسب به مونومرهای سازنده خود تجزیه می‌شوند.

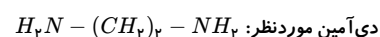
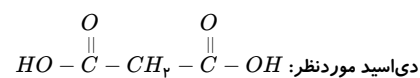
گزینه ۳: پلی‌اتن پلیمری سیر شده و ماندگار است و در حضور آب تجزیه نمی‌شود.

گزینه ۴: کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

۲۹۲. گزینه ۳ از واکنش n مولکول دی‌اسید با n مولکول دی‌آمین، علاوه بر پلی‌آمید، $2n - 1$ مولکول آب نیز تولید می‌شود.

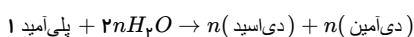
توجه داشته باشید که به‌ازای واکنش هر گروه عاملی آمینی و اسیدی، یک مول آب تولید می‌شود، اما گروه‌های ابتدایی و انتهایی در زنجیر پلی‌آمید واکنش نمی‌دهند.

۲۹۳. گزینه ۱ ساختار مربوط به یک پلی‌آمید است که از واکنش یک دی‌اسید و یک دی‌آمین حاصل می‌شود.



پس گزینه ۱ صحیح است.

۲۹۴. گزینه ۱



$$\begin{aligned} \circ_f \text{f mol}_{\text{پلی آمید}} &= 222 \text{ g } H_f O \times \frac{1 \text{ mol } H_f O}{1 \text{ kg } H_f O} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{پلی آمید}}}{2 \text{ mol } H_f O} \\ \circ_f \text{f} &= \frac{222}{1 \times 2} \Rightarrow n = \frac{222}{1 \times 2} \Rightarrow n = 200 \end{aligned}$$

۲۹۵. گزینه ۱ بررسی یروشها:

پرسش (آ): الكل سازنده استر داده شده، اتانول است که در واکنش با اتانویک اسید، تبدیل به اتیل استات می‌شود.

پرسش (ب): فرمول پلی اتن به صورت $(C_2H_4)_n(s)$ است. با توجه به اینکه جرم مولی C_2H_4 برابر با 28^- است، برای محاسبه n به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\Delta\mathcal{F}_{\bullet\bullet} = \mathcal{V} \wedge n \Rightarrow n = \mathcal{V}_{\bullet\bullet}$$

پرسش (پ): دی‌اسید سازندهٔ پلیمر داده شده، $C_8H_6O_4$ است. درصد جرمی کربن را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\lambda(12)}{166} \times 100 \simeq \%58$$

۲۹۶. گزینه ۳ بررسی موارد:

(مورد آ) نادرست: هر چه طول زنجیر هیدروکربنی بیشتر شود، غلبه نیروی جاذبه پیوند هیدروژنی کمتر می‌شود، چون بخش ناقطبی بزرگ‌تر شده است.

مورد ب) درست: چون پلی پروپین سیر شده بود و واکنش نمی دهد و در طبیعت مدت زمان بیشتری باقی می ماند.

موردی) درست.

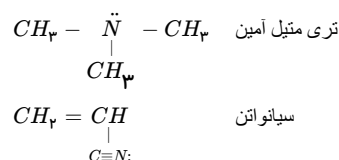
موردت) نادرست: واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها بسیار کند است.

۲۹۷. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کولار از ۴ عنصر N, H, C و ویتامین (ث) از سه عنصر H, C و O تشکیل شده‌اند.

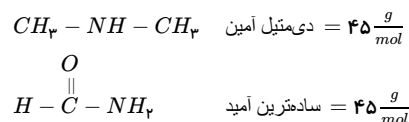
گزینه ۲: بین مولکول‌های ویتامین (ث) و همچنین بین مولکول‌های اتانول امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

گزینہ (۳):

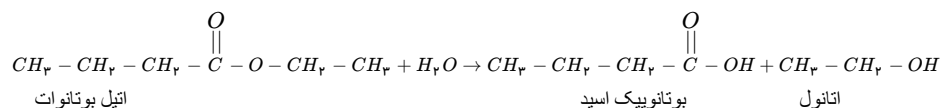


شمار اتم‌های کربن یکسان است.

گزینہ (۴):



۲۹۸. گزینه ۲ اخیل بو تانوات عامل بو و مزه خوش آناناس است که به صورت زیر آب کافت می شود:



استر موجود در انگور نیز ایتیل هیتانوات است که پس از آبکافت، اتانول و هیتانویک اسیدی تولید می‌کند.

۲۹۹. گزینه ۳ موارد (ب) و (ث) درست هستند. بررسی سایر موارد :

(آ) یلی آمید را از واکنش دی آمین‌ها با دی اسیدها تولید می‌کنند.

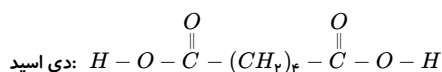
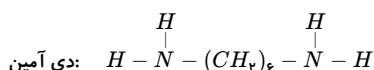
(ب) کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهای ساختمانی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاومتر است.

(ت) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

۳۰۰. گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد الف) کولار نیز یک پلی آمید است.

(مورد ب)



هر ۲ دارای ۶ اتم کربن هستند.

(مورد پ)

$$\text{جرم مولی آمین} = (2 \times 14) + (6 \times 12) + (16 \times 1)$$

$$(6 \times 12) + (15 \times 1) + (4 \times 16) = \text{جرم مولی اسید}$$

$$= 30g \cdot mol^{-1} = (4 \times 16) + (15 \times 1) - (16 \times 1) - (2 \times 19)$$

مورد ت) در اثر واکنش دی‌آمین و دی‌اسید یک آمید تولید می‌شود.

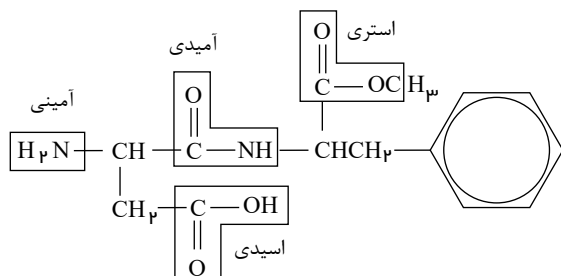
۳۰۱. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروه‌های عاملی موجود در ساختار داده شده وجود دارند.

گزینه ۲: به ازای هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم نیتروژن، یک جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت وجود دارد.

گزینه ۳: این ترکیب همچون نفتالن یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود. زیرا در ساختار آن حلقه بنزنی وجود دارد.

گزینه ۴: با توجه به ساختار درست است.



۳۰۲. گزینه ۳ موارد (پ) و (ث) صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

(آ) پلی‌آمید را از واکنش دی‌آمین‌ها با دی‌اسیدها تولید می‌کنند.

(ب) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختمانی است که از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

(ت) بوی ماهی به دلیل وجود متیل‌آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

۳۰۳. گزینه ۱ عبارت‌های اول، دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: در یک واحد تکرارشونده ترکیب داده شده، ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

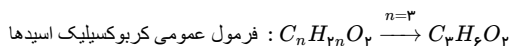
مورد دوم: بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید تک‌عاملی است و نمی‌تواند در تولید پلی‌آمیدها مورد استفاده قرار گیرد.

مورد سوم: جرم مولی آمین $C_6H_8N_2$ و کربوکسیلیک اسید $C_8H_6O_4$ سازنده به ترتیب برابر ۱۰۸ و ۱۶۶ گرم بر مول است؛ بنابراین اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر ۵۸ گرم بر مول است.

۳۰۴. گزینه ۳ برای تعیین فرمول مولکولی تشکیل‌دهنده آمید می‌توان گفت:

$$C_nH_{7n+3}N \Rightarrow (12 \times n) + (1 \times (7n + 3)) + (1 \times 14) = 73 \Rightarrow 14n + 17 = 73 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

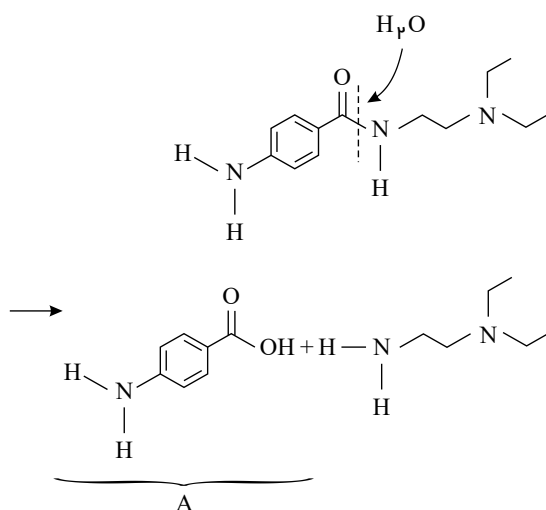
فرمول مولکولی این آمین $C_4H_{11}N$ بوده و به این ترتیب ۴ کربن از آمید مربوط به این ترکیب است. در نتیجه اسید سازنده آمید دارای ۳ کربن خواهد بود که جرم مولی آن برابر است با:



$$C_3H_8O_2 \text{ جرم مولی} = (12 \times 3) + (1 \times 8) + (16 \times 2) = 74g \cdot mol^{-1}$$

۳۰۵. گزینه ۴

معادله واکنش آب‌کافت پروکائین به صورت زیر است:



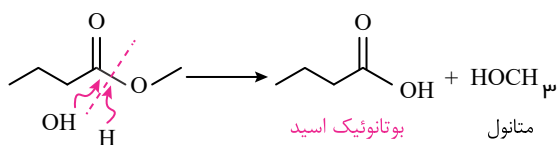
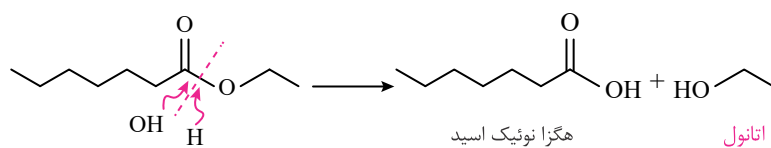
فرآورده A در شرایط مناسب می‌تواند پلی‌آمید تولید کند.

۳۰۶. گزینه ۱ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

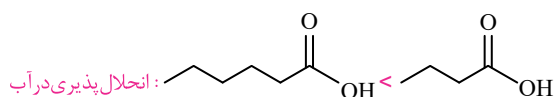
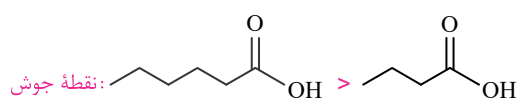
(الف) نادرست است. بوی سیب ناشی از ترکیب «ب» و بوی انگور ناشی از ترکیب «آ» می‌باشد.

(ب) درست است. بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است که اسید و الکل سازنده آن به ترتیب بوتانوئیک اسید ($CH_3CH_2CH_2COOH$) و اتانول

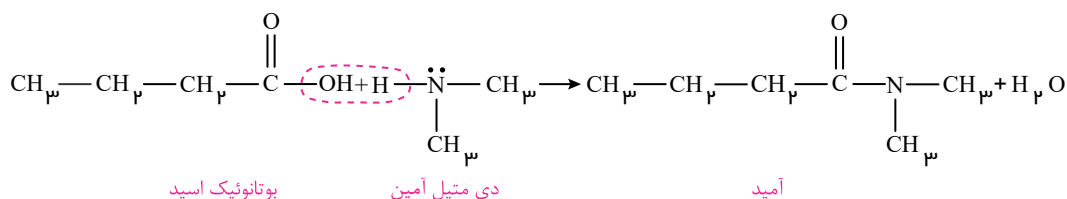
(CH_3CH_2OH) است. استر «ب»، اسید و استر «آ»، الکل مورد نیاز را می‌توانند فراهم کنند:



پ) نادرست است. اسیدهای سازنده استرهای «آ» و «ب» به ترتیب هگزانوئیک اسید و بوتانوئیک هستند که نقطه جوش هگزانوئیک اسید بیش‌تر از بوتانوئیک اسید است، زیرا جرم و حجم آن بیش‌تر می‌باشد. اما انحلال پذیری آن در آب از بوتانوئیک اسید کم‌تر است (به دلیل بیشتر بودن تعداد اتم‌های کربن) قطبیت آن کم‌تر است.



ت) نادرست است. واکنش بوتانوئیک اسید با دی‌متیل آمین به صورت زیر است:

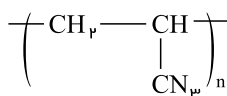


فرمول مولکولی آمید فوق $C_7H_{13}NO$ است.

۳۰۷. گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) پلی‌وینیل کلرید در تهیه کیسه‌های خون کاربرد دارد. نه تهیه ظروف یکبار مصرف

(۲) به جای ساختار پلی‌پروپن، ساختار مونومر آن (پروپن) آورده شده.



(۳) پلی‌سیانواتن در تهیه پتو کاربرد دارد.

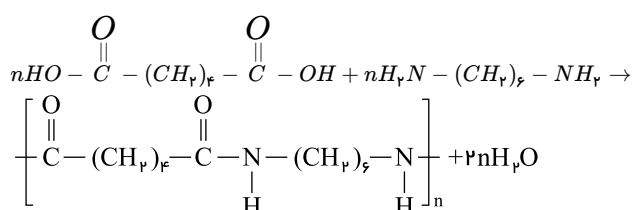
۳۰۸. گزینه ۴ واکنش‌های مورد «الف» و «ب» به‌طور طبیعی پیش نمی‌روند.

واکنش الف: واکنش‌پذیری آهن از کربن کمتر است. در نتیجه آهن نمی‌تواند کربن را از ترکیب اکسید آن خارج کرده و وارد ترکیب شود.

واکنش ب: فلز سدیم (Na) واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فلز روی (Zn) دارد.

پس Zn نمی‌تواند وارد ترکیب و جایگزین سدیم شود.

۳۰۹. گزینه ۱



بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی پلیمر حاصل به‌صورت $-(C_{12}H_{22}O_2N_2)_n-$ است.

گزینه ۲:

$$۲۹,۲ kg \times \frac{۱۰۰۰ g}{۱ kg} \times \frac{۱ mol \text{ دی‌اسید}}{۱۴۶ g \text{ دی‌اسید}} \times \frac{۱ mol \text{ پلیمر}}{n mol \text{ دی‌اسید}} \times \frac{۲۲۶ n g \text{ پلیمر}}{۱ mol \text{ پلیمر}} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} \times \frac{۱ kg}{۱۰۰۰ g} = ۳۳,۹ kg \text{ پلیمر}$$

گزینه ۳: پلیمرهای پلی‌آمیدی و پلی‌استری، ماندگاری کمتری نسبت به پلیمرهای تهیه‌شده از هیدروکربن‌های سیرنشده دارند.

گزینه ۴: تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دی‌اسید سازنده آن برابر ۸ و تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دی‌آمین سازنده آن برابر ۲ و نسبت موردنظر برابر ۴ است.

۳۱۰. گزینه ۳ عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

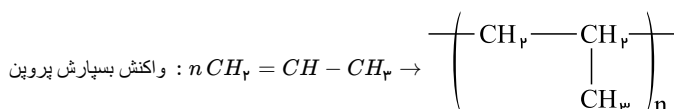
مورد اول: فلزهای فعال‌تر تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارند و ترکیب آنها پایدارتر است.

مورد دوم: خیر. فلزات واکنش‌پذیرتر و فعال‌تر میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارند و جدا کردن آنها از ترکیبشان (استخراج آنها از ترکیب) دشوارتر است.

مورد سوم: دقیقاً همین‌طور است. هرچه فلز فعال‌تر باشد تمایل به تشکیل ترکیب در آنها افزایش می‌یابد.

مورد چهارم: خیر. استخراج مس به‌صرفه‌تر است.

۳۱۱. گزینه ۱



$$\text{زنجیر پلیمری } ۱۰^{۲۱} = \frac{\text{زنجیر } ۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱ mol \text{ پلیمر}} \times \frac{۱ mol \text{ پلیمر}}{۱۴۰ mol \text{ پروین}} \times \frac{۱ mol \text{ پروین}}{۴۲ g \text{ پروین}} \times \frac{۱,۲ g \text{ پروین}}{۱ L \text{ پروین}} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} \times \text{پروین } ۱۱ L = \text{تعداد زنجیر پلی‌پروین}$$

۳۱۲. گزینه ۱ عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

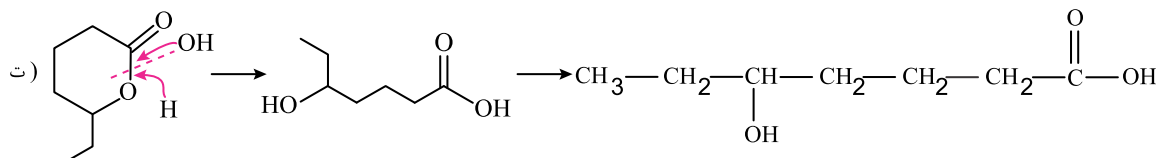
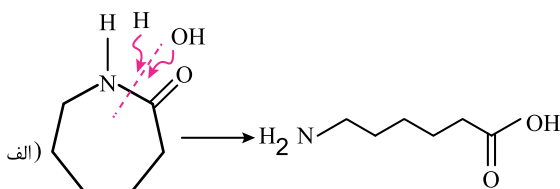
عبارت (الف) کولار، یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختگی است.

عبارت (ب) پلی‌آمید از واکنش یک دی‌آمین با یک دی‌اسید تهیه می‌شود.

عبارت (پ) پوشاک دوخته شده از کولار، سبک و بسیار محکم بوده و در برابر خراش، ضربه و بریدگی مقاوم است.

عبارت (ت) در ساختار یک پلی‌آمید هر اتم (N) تشکیل سه پیوند یگانه اشتراکی داده و در واقع به سه اتم دیگر متصل است و هر اتم کربن گروه عاملی (C=O) نیز متصل به سه اتم دیگر است.

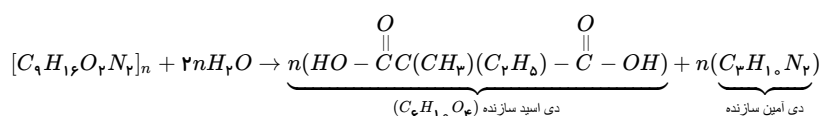
۳۱۳. گزینه ۲ در موارد «ب» و «پ»، فراورده‌ها به درستی نشان داده شده‌اند، اما فراورده‌های «الف» و «ت» باید به صورت زیر نوشته شوند:



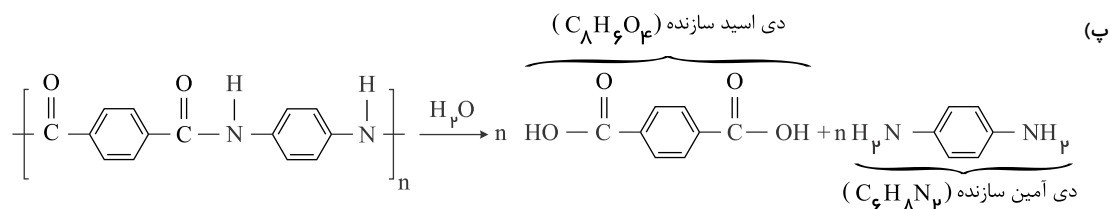
۳۱۴. گزینه ۳ عبارت‌های الف و ب نادرست هستند.

بررسی تمام عبارت‌ها:

(الف) با توجه به معادله زیر، فرمول دی‌آمین سازنده پلیمر، $C_7H_{10}N_2$ است.

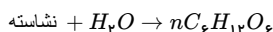


(ب) ترکیب منشأ بو و طعم آناناس، استر اتیل بوتانوات است که در اثر آبکافت آن، اتانول و بوتانویک اسید تولید می‌شود. استر داده شده متیل اتانوات است که در اثر آبکافت آن، متانول و اتانویک اسید تولید می‌شود.



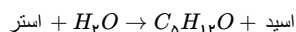
$$\frac{\text{شمار اتم‌های } H \text{ در آمین دو عاملی سازنده پلیمر}}{\text{شمار اتم‌های } C \text{ در آمین دو عاملی سازنده پلیمر}} = \frac{8}{6}, \quad \frac{\text{شمار اتم‌های } C \text{ در اسید دو عاملی سازنده پلیمر}}{\text{شمار اتم‌های } H \text{ در اسید دو عاملی سازنده پلیمر}} = \frac{8}{6}$$

(ت) در اثر آبکافت نشاسته، مولکول‌های گلوکز تولید می‌شود.



$$\text{درصد جرمی کربن در گلوکز} = \frac{6 \times 12}{(6 \times 12) + (12 \times 1) + (6 \times 16)} \times 100 = \frac{72}{180} \times 100 = 40\%$$

۳۱۵. گزینه ۲ الکل مصرف‌شده در این واکنش دارای فرمول مولکولی $C_5H_{12}O$ یا $C_5H_{11}OH$ است. به این ترتیب با استفاده از جرم آب مصرف‌شده، می‌توان جرم الکل حاصل از آبکافت این استر را به دست آورد:



$$90g H_2O \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} \times \frac{1mol C_5H_{12}O}{1mol H_2O} \times \frac{88g C_5H_{12}O}{1mol C_5H_{12}O} = 440g C_5H_{12}O$$

با توجه به قانون پایستگی جرم، می‌توان نوشت:

$$\text{جرم } H_2O - \text{جرم } C_5H_{12}O = \text{جرم اسید} - \text{جرم استر} \Rightarrow \text{جرم اسید} = \text{جرم استر} + \text{جرم } C_5H_{12}O - \text{جرم } H_2O = 440 - 90 = 350g$$

۳۱۶. گزینه ۲



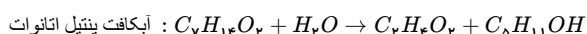
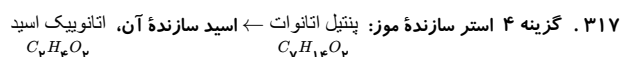
$$(C_5H_{11}COOH) \text{ جرم مولی استر} = 116g \cdot mol^{-1}$$

$$(C_5H_{11}OH) \text{ جرم مولی الکل} = 88g \cdot mol^{-1}$$

$$(HCOOH) \text{ جرم اسید} = 46g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{الکل} = \frac{75}{100} \times \frac{\text{الکل}}{1mol} \times \frac{1mol \text{ الکل}}{116g \text{ استر}} \times \frac{1mol \text{ استر}}{88g \text{ الکل}} = 49.5g$$

$$\text{اسید} = \frac{75}{100} \times \frac{\text{اسید}}{1mol} \times \frac{1mol \text{ اسید}}{116g \text{ استر}} \times \frac{1mol \text{ استر}}{88g \text{ الکل}} = 25.875g$$



آبکافت پنتیل اتانوات

ابتدا با توجه به واکنش خنثی شدن اسید با $NaOH$

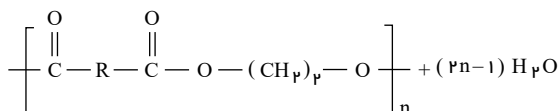
به مقدار اسید می‌رسیم و بعد از مقدار اسید واکنش‌شده، مقدار استر اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{اسید } g = 20g NaOH \times \frac{1mol NaOH}{40g NaOH} \times \frac{1mol \text{ اسید}}{1mol NaOH} \times \frac{60g}{1mol \text{ اسید}} = 30g \text{ اسید}$$

حال مقدار استر ناخالص را پیدا می‌کنیم:

$$\text{استر } g = 100g \text{ ناخالص} \times \frac{100g \text{ خالص}}{60g \text{ خالص}} \times \frac{130g \text{ استر خالص}}{1mol \text{ استر}} \times \frac{1mol \text{ استر}}{130g \text{ استر}} \times \frac{1mol \text{ اسید}}{1mol \text{ استر}} \times \frac{30g \text{ اسید}}{130g \text{ اسید}} = 108.3g \text{ استر}$$

۳۱۸. گزینه ۳

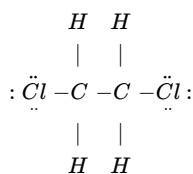


اگر جرم مولی واحد تکرار شوندهٔ پلی‌استر را M_o در نظر بگیریم، داریم:

$$37.2g C_pH_{2p}O_p \times \frac{1mol C_pH_{2p}O_p}{62g C_pH_{2p}O_p} \times \frac{1mol \text{ پلی‌استر}}{nmol C_pH_{2p}O_p} \times \frac{n \times M_o g \text{ پلی‌استر}}{1mol \text{ پلی‌استر}} = 115.2g \text{ پلی‌استر} \quad M_o = 192g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به فرمول پلی‌استر جرم مولی R برابر است با:

$$192 = (4 \times 12) + (4 \times 16) + (4 \times 1) + R \Rightarrow R = 76g \cdot mol^{-1}$$



عبارت پ: نفتالن همانند ویتامین K یک ترکیب آروماتیک است.

عبارت ت: آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آنها بستگی دارد.

۳۲۴. گزینه ۳ موارد (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

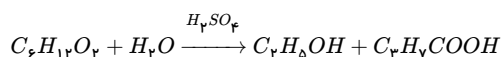
بررسی موارد نادرست:

مورد آ) با رهاشدن پلیمرهای سبز یا کالاهای ساخته شده از آنها در طبیعت، پس از چند ماه به مولکولهای ساده مانند آب و کربن دی اکسید تبدیل می شوند.

مورد ب) از لاکتیک اسید می توان پلی لاکتیک اسید تهیه نمود.

مورد ت) به پلیمرهای سبز معروف هستند (نه سبز رنگ!)

۳۲۵. گزینه ۴

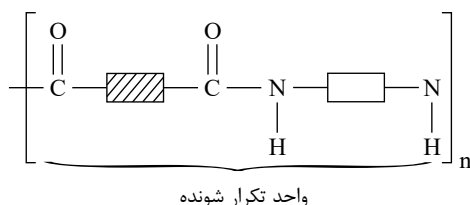


$$?g \text{ الکل} = 2,32g C_7H_{12}O_7 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_{12}O_7}{116g C_7H_{12}O_7} \times \frac{1 \text{ mol الکل}}{1 \text{ mol } C_7H_{12}O_7} \times \frac{46g \text{ الکل}}{1 \text{ mol الکل}} = 0,92g \text{ الکل}$$

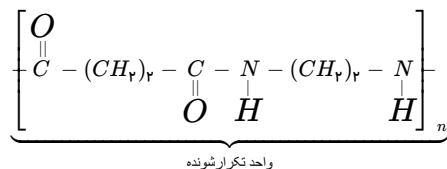
۳۲۶. گزینه ۳ با بیش تر شدن تعداد شاخه ها نیروهای بین مولکولی و چگالی پلی اتن کم تر می شود. پلی اتن سبک شفاف تر بوده و انعطاف پذیر تر از نوع سنگین است.

۳۲۷. گزینه ۱

برای آبکافت هر مول پلی آمید، (۱ - ۲n) مول آب لازم است.



پلی آمید حاصل از واکنش پلیمری شدن



$$\text{جرم مولی واحد تکرار شونده} = 142g \cdot mol^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی واحد تکرار شونده}} = \frac{568000}{142} = 4000$$

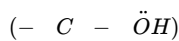
توجه: از جرم مولی مولکول آب در مقایسه با جرم مولی واحد تکرار شونده صرف نظر شده است.

$$\text{شمار مول های آب در واکنش آبکافت} = 2n - 1 = 2 \times 4000 - 1 = 7999 \text{ mol } H_2O$$

$$?g H_2O = 71000g \text{ پلی آمید} \times \frac{1 \text{ mol پلی آمید}}{568000g \text{ پلی آمید}} \times \frac{7999 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol پلی آمید}} \times \frac{18g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \times \frac{1kg H_2O}{1000g H_2O} = 17,99kg \simeq 18kg H_2O$$

۳۲۸. گزینه ۴ کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهاست که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

بررسی سایر گزینه ها:



گزینه ۱: در ساختار کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی یک گروه کربوکسیل

: O

گزینه ۲: با افزایش شمار اتم های کربن در الکل ها، ویژگی چربی دوستی الکل زیاده تر شده و در آب کمتر حل می شود.

گزینه ۳: پلیمرهای سبز در محیط زیست تجزیه شده و به کود تبدیل می شوند و پلی لاکتیک اسید نیز یکی از انواع پلیمرهای سبز است.

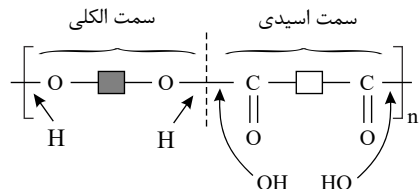
۳۲۹. گزینه ۱ پلی اتن سبک و سنگین هر دو از مونومرهای اتن تشکیل می شوند. در پلی اتن سنگین (الف) جاذبه بین مولکولی بیشتر است و علاوه بر چگالی، بقیه خواص فیزیکی نیز متفاوت با

پلی اتن سبک (ب) است.

در پلی اتن سنگین، همه اتم های کربن به دو یا یک اتم کربن دیگر متصل است؛ ولی در پلی اتن سبک، برخی اتم های کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل هستند.

۳۳۰. گزینه ۱ پلیمر (A) یک پلیمر شاخه دار، سبک، شفاف و دارای نیروی بین مولکولی کمتر است؛ اما پلیمر (B) یک پلیمر بدون شاخه، سنگین و کدر است. دو پلیمر دارای ساختار، چگالی و کاربردهای متفاوتی دارند.

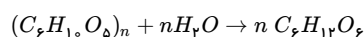
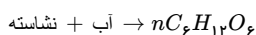
۳۳۱. گزینه ۲ در واکنش آبکافت پلی استرها با آب در شرایط مناسب واکنش داده و به مونومرهای سازنده خود؛ یعنی الکل دو عاملی و اسید دو عاملی تبدیل می شوند.



۳۳۲. گزینه ۳ پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده دارای مونومرهای سیر نشده بوده اند ولی خود پلیمرها سیر شده هستند و میل به انجام واکنش ندارند.

۳۳۳. گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف) درست. واکنش تجزیه نشاسته به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی نشاسته} : [6(12) + 10(1) + 5(16)] \times n = 162ng \cdot mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی گلوکز} : 6(12) + 12(1) + 6(16) = 180 g \cdot mol^{-1}$$

$$171Kg \text{ نشاسته} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol \text{ نشاسته}}{162ng} \times \frac{n \text{ mol گلوکز}}{1mol \text{ نشاسته}} \times \frac{180g \text{ گلوکز}}{1mol \text{ گلوکز}} \times \frac{1kg}{1000g} = 9kg \text{ گلوکز}$$

مورد ب) درست. پلی پروپن ساختاری شبیه به آلکان ها دارد و در آن همه اتم های کربن سیر شده هستند. بنابراین تمایلی به انجام واکنش ندارد و برای مدت طولانی در طبیعت باقی می ماند.

مورد پ) نادرست. پلی لاکتیک اسید نیز جزو پلیمرهای زیست تخریب پذیر به شمار می رود.

مورد ت) درست.

۳۳۴. گزینه ۲ عبارتهای ب و ت نادرست هستند و شکل درست آن ها به صورت زیر است:

ب) بر اثر آبکافت استرها در شرایط مناسب اسید و الکل سازنده آن ها تولید می شود.

ت) بر اثر آبکافت پلی آمیدها، مولکول های دی اسید و دی آمین سازنده آن تولید می شوند.

۳۳۵. گزینه ۴ بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱، ۲ و ۳: نشاسته از مولکول های کوچکتر گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) ساخته شده است؛ بنابراین شامل سه عنصر C، H و O می باشد.

گزینه ۴: مولکول های نشاسته پس از ورود به دهان به گلوکز تبدیل می شوند و این مولکول ها باعث ایجاد مزه شیرین در دهان می شوند.

۳۳۶. گزینه ۲ پیوندی که در پلی استرها شکسته می شود، پیوند موجود در عامل استری است؛ یعنی $C-O$ که با y در شکل مشخص شده است؛ همچنین در پلی آمیدها نیز پیوند عامل آمیدی

یعنی $C-N$ که با b مشخص شده است، می شکند.

۳۳۷. گزینه ۲ آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

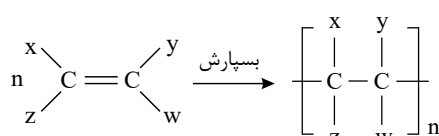
استفاده از پلیمرهای ماندگار صرفه اقتصادی دارد، اما از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از آن ها الگوی مصرف مطلوبی نیست.

یکی از پلیمرهای سبز پلی لاکتیک اسید است. لاکتیک اسید در شیر ترش شده وجود دارد. این ماده از نشاسته موجود در فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می شود.

۳۳۸. گزینه ۱ همه هیدروکربن ها جزء ترکیبات مولکولی کوچک نیستند، به عنوان مثال پلی اتن و پلی پروپن هر دو هیدروکربن بوده و پلیمر هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: هیدروکربن هایی که در زنجیر خود دارای پیوند دوگانه هستند، می توانند در واکنش بسپارش شرکت کنند.



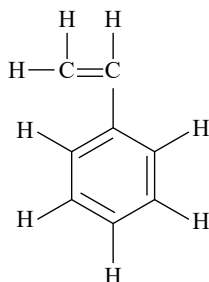
گزینه ۳: بسیاری از درشت مولکول ها پلیمر نیستند و در ساختار خود واحد تکرار شونده ندارند.

۳۳۹. گزینه ۴

مونومر تفلون دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به مونومر استیرین داریم:



$$\text{جرم مولی مولکول} = (12 \times 8) + 8 = 104 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی پلی‌استیرین} = 200 \times 104 = 20800 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۲: پلی‌اتن شاخه‌دار، انعطاف‌پذیر و شفاف می‌باشد.

گزینه ۳: با توجه به ساختار پلیمر، مونومر $CH_2=CHCl$ است.

۳۴۰. گزینه ۳ موارد (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد آ) مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در پتو، سیانو اتن با فرمول C_2H_2N و مونومر سازنده پلیمر به کار رفته در کیسه خون وینیل کلرید با فرمول C_2H_3Cl می‌باشد که دارای تعداد اتم متفاوت می‌باشند.

مورد ب) کولار یک پلی‌آمید است، ولی در تفلون فقط فلئوئور و کربن دیده می‌شود.

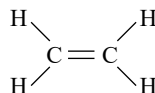
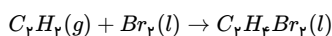
مورد پ) بو و طعم خوش آناناس مربوط به اتیل بوتانات است که از واکنش اتانول و بوتانوئیک اسید به‌دست می‌آید.

مورد ت) استر $C_2H_4O_2$ از واکنش متانول (CH_3OH) با متانوئیک اسید ($HCOOH$) به‌دست می‌آید:

$$\left. \begin{array}{l} CH_3OH = 12 + 4 + 16 = 32 \\ HCOOH = 12 + 2 + 32 = 46 \end{array} \right\} \Rightarrow 46 - 32 = 14$$

۳۴۱. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولین عضو خانواده آلکن‌ها، اتن (C_2H_2) بوده و پس از واکنش با برم، فرآورده‌ای مایع و سیرشده تولید می‌کند:



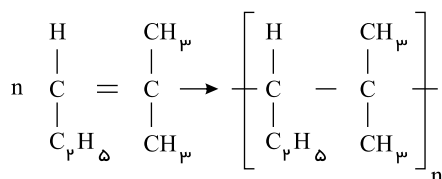
گزینه ۲: هیدروکربنی که در ساختار خود ۶ پیوند اشتراکی دارد، اتن می‌باشد:

اتن در کشاورزی به‌عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.

گزینه ۳: هیدروکربنی که برای تولید صنعتی اتانول به کار می‌رود، اتن است اما پلیمری که در تولید سرنگ استفاده می‌شد، پلی‌پروپن است، بنابراین این گزینه نادرست است.

گزینه ۴: سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده اتین می‌باشد (C_2H_2) که یک آلکین است و هر مول آن برای سیرشدن به دو مول H_2 نیاز دارد.

۳۴۲. گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:



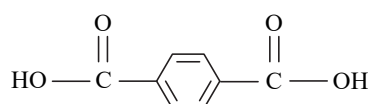
گزینه ۱: درست.

گزینه ۲: درست. فرمول مولکولی استیرین به‌صورت C_8H_8 است. بنابراین تفاوت جرم مولی آن با C_6H_{12} برابر ۲۰ گرم بر مول است.

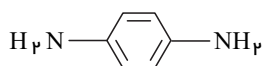
گزینه ۳: درست.

گزینه ۴: نادرست. شمار پیوندهای یگانه در ساختار آن برابر با ۱۶ است.

۳۴۳. گزینه ۴ مونومرهای سازنده آن عبارتند از:



$$C_8H_6O_4 = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$C_6H_8N_2 = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

بررسی گزینه‌ها:

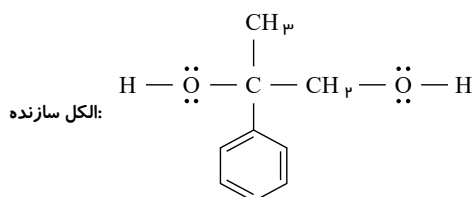
گزینه ۱) درست. با توجه به فرمول مولکولی و جرم مولی هر کدام از مونومرها

$$166 - 108 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = \text{تفاوت جرم مولی}$$

گزینه ۲) درست. زیرا در آن‌ها اتم H متصل به O یا N وجود دارد.

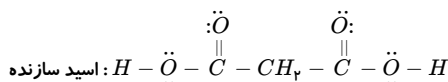
گزینه ۳) درست.

گزینه ۴) نادرست. با توجه به فرمول مولکولی استیرن (C_8H_8) و دی‌آمین سازنده این پلیمر ($C_6H_8N_2$)، مجموع شمار اتم‌ها در هر دو ترکیب یکسان و برابر ۱۶ است.
۳۴۴. گزینه ۲ نایلون، تفلون، نشاسته، پلی‌اتن، سلولز و انسولین جزو درشت‌مولکول‌ها هستند که از بین آن‌ها نایلون، تفلون و پلی‌اتن در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند.
۳۴۵. گزینه ۱



فرمول مولکولی: $C_9H_{12}O_2$

تعداد جفت ناپیوندی = ۴



فرمول مولکولی: $C_3H_4O_4$

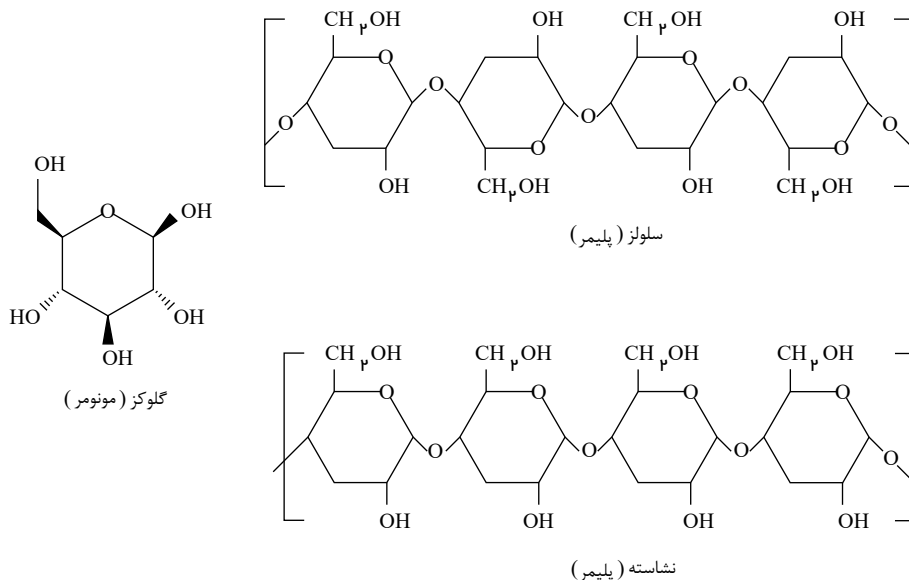
تعداد جفت ناپیوندی: ۸

به‌طور کلی پلی‌استرها ماندگار نیستند.

۳۴۶. گزینه ۳ بررسی موارد:

الیاف سلولز و نشاسته گندم، هر دو از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز (حلقه‌های ۵ کربنه) به یکدیگر ساخته می‌شوند (مطابق شکل زیر) و دارای جرم مولی زیاد و اندازه مولکولی بسیار بزرگ شبیه به انسولین (پلیمر طبیعی) هستند. همچنین هر دو از خانواده پلیمرهای طبیعی می‌باشند.

نکته مهم: با توجه به شکل‌های زیر به این نکته پی خواهیم برد که، تفاوت اصلی در ساختار دو پلیمر نشاسته و سلولز صرفاً به دلیل نوع قرارگیری مونومرها است نه نوع مونومر.

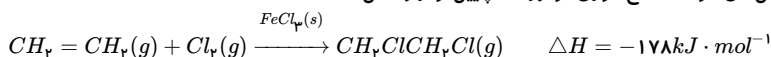


۳۴۷. گزینه ۳ موارد «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد آ: پلی‌آمیدهای ساختگی را از واکنش دی‌آمین‌ها با دی‌اسیدها در صنایع پتروشیمی تولید می‌کنند.

مورد پ: واکنش تهیه ۱، ۲- دی کلرواتان از گاز اتن و گاز کلر گرماده می‌باشد و در واکنش‌های گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

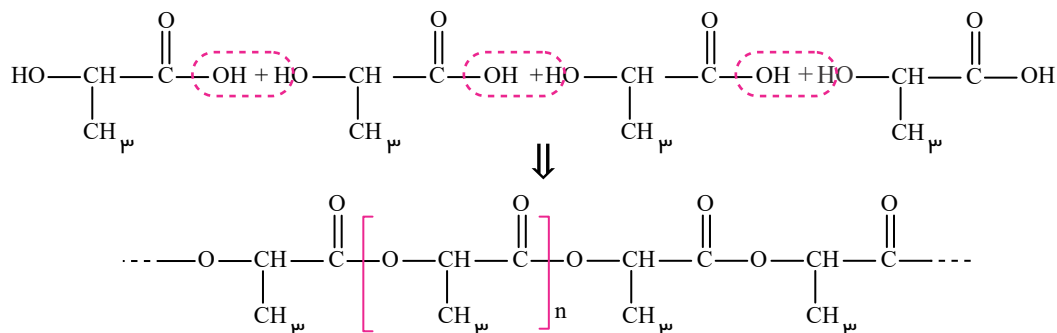


مورد ت: پلاستیک‌های تولیدشده از پلی‌لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند و به همین دلیل نسبت به پلی‌اتن ردپای کوچک‌تری در محیط زیست بر جای می‌گذارند.

۳۴۸. گزینه ۴ عبارت‌های درست و نادرست به قرار زیر هستند:

عبارت الف) درست است. لاکتیک اسید از نشاسته موجود در سیب زمینی، ذرت و نیشکر قابل تهیه است.

عبارت ب) درست است. در ساختار لاکتیک اسید هم عامل کربوکسیلی ($-COOH$) و هم عامل الکلی ($-OH$) وجود دارد، بنابراین شرایط برای تشکیل استر و در ادامه آن یک پلی استر فراهم است، به طوری که یک مولکول آن از سر اسیدی خود با یک مولکول دیگر از سر الکلی وارد واکنش شده و با تولید یک مولکول آب، یک گروه عاملی استری ایجاد می شود. با ادامه این روند به یک پلی استر خواهیم رسید.

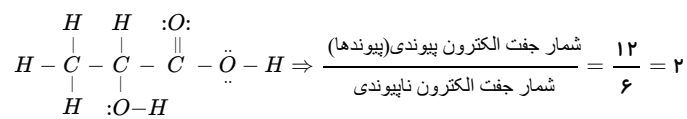


عبارت پ) درست است. پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز محسوب می شود و پس از چند ماه حضور در طبیعت، تجزیه می گردد. اما پلی پروپن یک پلیمر ماندگار است که تجزیه آن صدها سال طول می کشد. از سوی دیگر سرعت تجزیه نشاسته زیاد است؛ به طوری که اگر خورده شود فرایند تجزیه آن به گلوکز از همان دهان شروع می شود پس ترتیب سرعت تجزیه سه ماده مورد نظر به صورت زیر است:

پلی پروپن > پلی لاکتیک اسید > نشاسته : مقایسه سرعت تجزیه

عبارت ت) درست است.

عبارت ث) نادرست است. اگر به ساختار مولکولی لاکتیک اسید نگاهی بیندازیم، خواهیم دید که:



۳۴۹. گزینه ۲ در شیر ترش شده لاکتیک اسید وجود دارد. از لاکتیک اسید در ساخت پلیمری به نام پلی لاکتیک اسید استفاده می شود.

۳۵۰. گزینه ۳ به عنوان مثال اتانویک اسید در ساختار خود پیوند دوگانه دارد، اما نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.