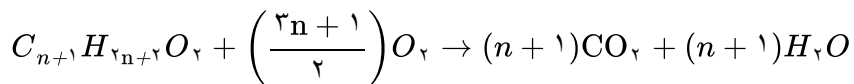
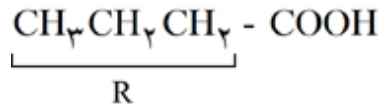


گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱



$$1 \text{ mol اسید} \times \frac{\left(\frac{2n+1}{2}\right) \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 160 \text{ g } O_2 \Rightarrow n = 3$$



فرمول اسید: $C_4H_8O_2$ یا

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق قانون پایستگی جرم، جرم اسید مصرف شده برابر است با:

جرم آب + جرم آمید = جرم اسید + جرم آمین

$$\text{جرم اسید} = (31/4 + 3/6) - 9 = 26 \text{ g}$$

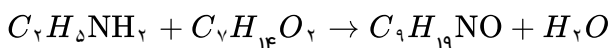
در واکنش انجام شده، ضریب مولی هریک از اجزا برابر با یک است. بنابراین شمار مولهای هر کدام از آنها با هم برابر است.

$$\text{شمار مول اتین آمین } (C_2H_5NH_2) = \frac{9 \text{ g}}{45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.2 \text{ mol}$$

$$\text{شمار مول اسید } (C_nH_{2n}O_2) = 0.2 \text{ mol} = \frac{26 \text{ g}}{M_W} \Rightarrow M_W = 130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$C_nH_{2n}O_2 \text{ جرم مولی } : (12n) + (2n) + (2 \times 16) = 130 \Rightarrow n = 7$$

در نتیجه معادله‌ی نمادی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

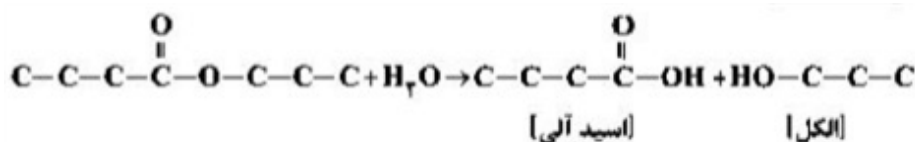


شمار جفت الکترونهای پیوندی آمید ($C_7H_{19}NO$) برابر است با:

$$\frac{9(4) + 19(1) + 1(3) + 1(2)}{2} = 30$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳



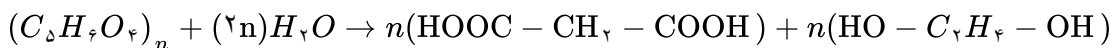
$$\frac{\text{جرم استر} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم الکل}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اسید آلی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{3/9 \text{ g } C_7H_{14}O_2 \times \frac{100}{100}}{1 \times 130} = \frac{x \text{ g } C_7H_{14}OH}{1 \times 60} = \frac{y \text{ g } C_7H_{14}O_2}{1 \times 88}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1/44 \text{ g } C_7H_{14}OH \\ y = 2/112 \text{ g } C_7H_{14}O_2 \end{cases} \Rightarrow y - x = 0.672 \text{ g}$$

۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از واکنش پلی استر با آب، دی اسید و دی الکل اولیه حاصل می شود (آبکافت استر).

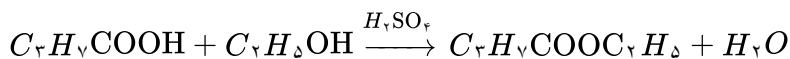


$$C_5H_8O_4 = 130, C_4H_7O_2 = 104 g \cdot mol^{-1}$$

$$52 g C_5H_8O_4 \times \frac{1 mol C_5H_8O_4}{n \times 130 g C_5H_8O_4} \times \frac{n mol C_4H_7O_2}{1 mol C_5H_8O_4} \times \frac{104 g C_4H_7O_2}{1 mol C_4H_7O_2} = 41.6 g C_4H_7O_2$$

۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از واکنش بوتانوئیک اسید و اتانول، استر اتیل بوتانات حاصل می شود.



$$g C_4H_9O_2 = 1 mol C_2H_5OH \times \frac{1 mol C_4H_9O_2}{1 mol C_2H_5OH} \times \frac{116 g C_4H_9O_2}{1 mol C_4H_9O_2} = 116 g$$

$$بازده = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{\text{مقدار عملی}}{116} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = 69.6$$

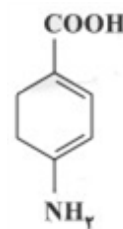
۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول ترکیب گزینه ی (۱) همانند کربوکسیلیک اسید آروماتیک موجود در تمشک یعنی بنزوئیک اسید به صورت $C_7H_6O_2$ است.

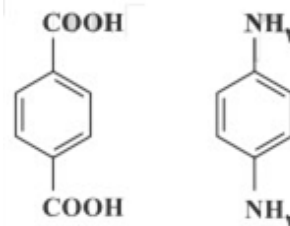
۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

برای تهیه ی پلی آمید با یک نوع مونومر از ترکیب زیر می توان استفاده کرد که هم دارای گروه عاملی آمینی و هم دارای گروه عاملی اسیدی است:

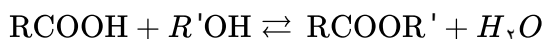


برای تهیه ی پلی آمید با دو نوع مونومر با نسبت مولی برابر باید از یک دی اسید و یک دی آمین استفاده کرد:



بنابراین با استفاده از مواد موجود در آزمایشگاه در شرایط مناسب، امکان تهیه ی ۲ نوع پلی آمید با ویژگی های گفته شده وجود دارد.

واکنش کلی کربوکسیلیک اسیدها با الکلها به صورت زیر است:



بنابراین هر یک مول کربوکسیلیک اسید با یک مول الکل واکنش می‌دهد.

می‌دانیم ۰/۴ مول اتانویک اسید با یک مول الکل واکنش داده است، بنابراین مقدار مول الکل نیز برابر ۰/۴ است.

$$\text{جرم مولی الکل} = \frac{35/2}{0/4} \times 0/4 \text{ mol} = x \Rightarrow x = \frac{35/2}{0/4} = 88$$



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 12 \times n + 1 \times (2n + 2) + 16 \times 1 = 88 \Rightarrow n = 5$$

بنابراین الکل مدنظر دارای ۵ کربن بوده و پنتانول می‌باشد، در نتیجه در اثر واکنش پنتانول با اتانویک اسید پنتیل اتانوات تشکیل می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در پلی اتن سبک (پلی اتن شاخه‌دار)، در محل شاخه‌ها، هر اتم کربن حداقل به سه اتم کربن دیگر و حداکثر به یک اتم هیدروژن متصل است.

ت) تجربه نشان می‌دهد که در واکنش پلیمری شدن اتن، جرم مولی میانگین پلیمر به مقدار کتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

عبارت اول: نادرست. ۱۲ پیوند $C-H$ داریم.

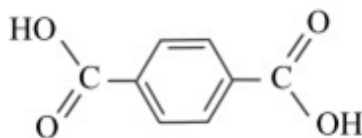
عبارت دوم: نادرست. ۳۲ پیوند یگانه داریم.

عبارت سوم: شمار پیوندهای دوگانه $C=C$ ← ۹

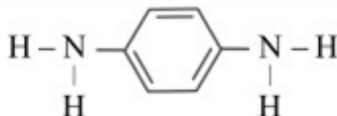
شمار جفت ناپیوندی ← ۱۰ (روی \ddot{O} و \ddot{N})

عبارت چهارم: صحیح

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مونومرهای سازنده‌ی این مولکول به صورت زیر هستند:



فرمول مولکولی: $C_8H_6O_4$



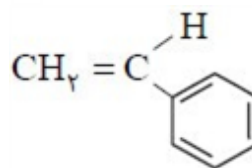
فرمول مولکولی: $C_2H_8O_2$

$$\text{تفاوت جرم مولی} = [(8 \times 12) + (6 \times 1) + (4 \times 16)] - [(2 \times 12) + (8 \times 1) + (2 \times 14)] = 58 \text{ g. mol}^{-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و پ نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

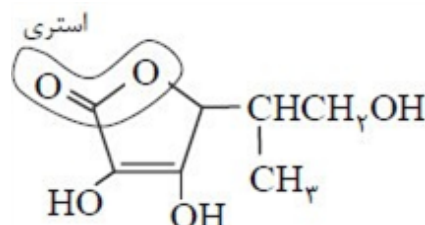
عبارت الف: فرمول شیمیایی استیرن (C_8H_8) به صورت زیر است و از آن در ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

عبارت ب: پلی‌اتن سنگین بدون شاخه است؛ از این رو استحکام بیش‌تری نسبت به پلی‌اتن سبک دارد و ظاهر آن کدر



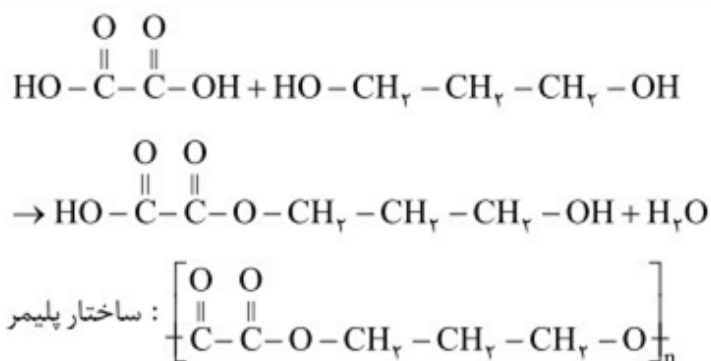
است.

عبارت پ: ویتامین ث ترکیبی حلقوی است ولی آروماتیک نیست.

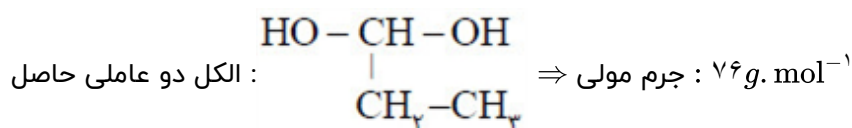


عبارت ت: معادله‌ی واکنش استری شدن به صورت زیر است. توجه کنید که طی واکنش به ازای تشکیل یک مول استریک عاملی، یک مول (۱۸ گرم) آب تولید می‌شود که ترکیبی غیرآلی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



جرم مولی یک واحد پلی‌استر: $172 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

دی‌الکل n + دی‌اسید $n \rightarrow (2n-1)\text{H}_2\text{O}$ + پلی‌استر

$$\text{دی‌الکل } 22/80 \text{ g} = \frac{\text{الکل } 76 \text{ g}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} \times \frac{n \text{ mol دی‌الکل}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌استر}}{(172n) \text{ g پلی‌استر}} \times 51/6 \text{ g}$$

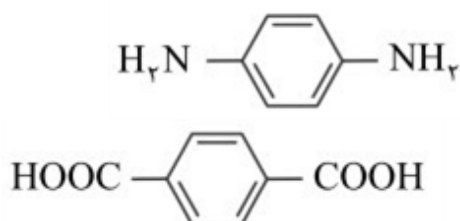
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی کلیه عبارت‌ها:

- الف) نادرست است. پلی‌پروپن در ساختار سرنگ کاربرد دارد ولی ساختار آن درست است.
 ب) نادرست است. تمام موارد ذکر شده واکنش درست هستند. فقط فاز مواد برعکس داده شده است یعنی تترافلوئور و اتن گازی است و تفلون که پلیمر آن است فاز جامد دارد.
 پ) نادرست است. پلی‌اتن سبک شفاف‌تر از پلی‌اتن سنگین است.
 ت) درست است.
 ث) نادرست است. کولار متعلق به دسته‌ی پلی‌آمیدها است ولی بقیه‌ی توضیحات در مورد آن درست هستند.
 پس فقط عبارت ت صحیح است و ۴ عبارت نادرست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) درست است.



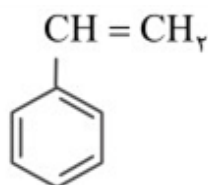
دی‌آمین سازنده‌ی این ترکیب

دی‌اسید سازنده‌ی این ترکیب

- ب) درست است. در مولکول‌های این پلیمر، H متصل به N داریم. بنابراین امکان برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های این پلیمر وجود دارد.
 پ) نادرست است. از واکنش این پلیمر با مقدار کافی آب یک دی‌اسید و یک دی‌آمین تشکیل می‌شود.
 ت) درست است. به ازای حلقه‌ی بنزنی، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. بنابراین به ازای n حلقه‌ی بنزنی، $3n$ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تکپار مورد استفاده در تولید ظروف یک‌بار مصرف استیرن است.

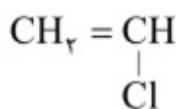
الف) نادرست است. این ترکیب آروماتیک است اما در آن چهار پیوند دوگانه وجود دارد.



ب) درست است. فرمول مولکولی این ترکیب C_8H_8 است و در آن ۸ پیوند کربن - هیدروژن وجود دارد.

پ) درست است. تعداد جفت الکترون پیوندی برابر است با $\frac{4 \times 8 + 1 \times 8}{2}$ که برابر با ۲۰ است.

ت) درست است. اگر به‌جای حلقه‌ی هیدروکربنی، اتم کلر قرار گیرد به وینیل کلرید تبدیل می‌شود.



با توجه به فرمول مولکولی استیرن (C_8H_8) و سیانواتن (C_7H_7N)، نسبت اتم‌های $\frac{C}{H}$ در هر دو مونومر یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست، ساده‌ترین الکل متانول CH_3OH می‌باشد و تفاوت جرم مولی آن با ساده‌ترین اسید (متانویک اسید $HCOOH$) برابر ۱۴ گرم می‌باشد.

گزینه (۲): درست، الکل سازنده این استر دارای ۵ اتم کربن می‌باشد و در الکل‌های تا ۵ کربن، نیروی غالب پیوند هیدروژنی است.

گزینه (۳): درست

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ج» و «د» صحیح می‌باشد. بررسی سایر موارد:

الف) نادرست، مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می‌شوند.

ب) نادرست، هر چه گرما در یک محیط بیش‌تر باشد، شرایط برای تجزیه پلیمر لباس به مونومرها بیش‌تر است، در نتیجه لباس‌های نخی در محیط‌های گرم و مرطوب زودتر پوسیده می‌شوند.