

۱ در واکنش سوختن کامل یک کربوکسیلیک اسید زنجیری سیرشده یک عاملی، برای مصرف یک مول اسید، مقدار ۱۶۰ گرم گاز اکسیژن نیاز است. R در فرمول این اسید (RCOOH) دارای چند اتم کربن است؟ ( $O = 16g. mol^{-1}$ )

- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۵

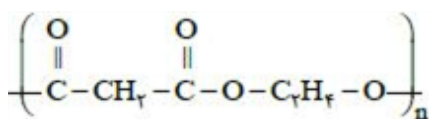
۲ ۹ گرم اتیل آمین با مقدار کافی کربوکسیلیک اسید یک عاملی واکنش داده و طی آن  $\frac{31}{4}$  گرم آمید و  $\frac{3}{6}$  گرم آب تولید شده است. در هر مولکول از آمید تولید شده، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسید، سیر شده است.) ( $C = 12, H = 1, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$ )

- ۱) ۲۱      ۲) ۲۴      ۳) ۲۷      ۴) ۳۰

۳ اگر  $\frac{3}{9}$  گرم پروپیل بوتانوات به طور کامل آبکافت شود، جرم الکل تولیدشده در مقایسه با اسید آلی تولیدشده چگونه است؟ (بازده واکنش را ۸۰٪ در نظر بگیرید.) ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$ )

- ۱)  $\frac{0}{672}$  گرم کمتر      ۲)  $\frac{0}{672}$  گرم بیشتر      ۳)  $\frac{0}{24}$  گرم کمتر      ۴)  $\frac{0}{24}$  گرم بیشتر

۴ اگر ۵۲ گرم پلی استر به ساختار زیر با آب واکنش کامل دهد، چند گرم اسید حاصل خواهد شد؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$ )

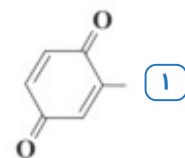
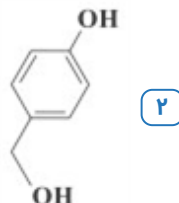
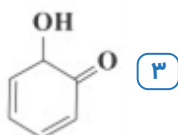
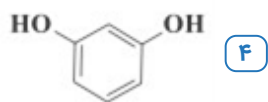


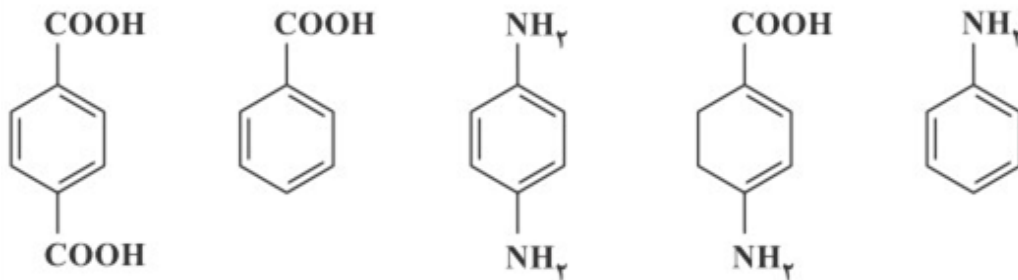
- ۱)  $\frac{20}{8}$       ۲)  $\frac{31}{2}$       ۳)  $\frac{41}{6}$       ۴)  $\frac{46}{8}$

۵ از واکنش یک مول بوتانوئیک اسید و یک مول اتانول در حضور کاتالیزگر  $H_2SO_4$ ، چند گرم ترکیب آلی تشکیل می شود؟ بازدهی واکنش را ۶۰٪ در نظر بگیرید. ( $^1H, ^{12}C, ^{16}O$ )

- ۱)  $\frac{52}{8}$       ۲)  $\frac{64}{6}$       ۳)  $\frac{69}{6}$       ۴)  $\frac{74}{8}$

۶ جرم مولی کدام یک از ترکیب های زیر برابر با جرم مولی کربوکسیلیک اسید آروماتیکی است که در تمشک وجود دارد؟ ( $C = 12, H = 1, O = 16 : g. mol^{-1}$ )





می‌خواهیم پلیمرهایی تهیه کنیم که در ساختار آن‌ها یک نوع مونومر یا دو نوع مونومر با نسبت مولی برابر وجود داشته باشد. با استفاده از مواد موجود در آزمایشگاه در شرایط مناسب، امکان تهیهی چند نوع پلی‌آمید با ویژگی ذکر شده وجود دارد؟

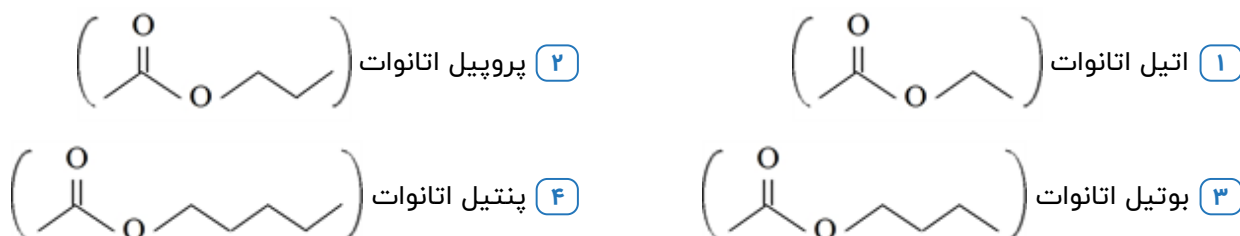
۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۳۵/۲ گرم از یک الکل با زنجیره هیدروکربنی سیرشده و غیرحلقوی با ۴/۰ مول اتانوئیک‌اسید به طور کامل واکنش می‌دهد، استر تولید شده کدام است؟ ( $C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g. mol^{-1}$ )



۸

۹ کدام مطالب زیر در مورد پلی اتن سبک و پلی اتن سنگین درست‌اند؟  
 آ) شرایط انجام واکنش پلیمری شدن این دو نوع پلی اتن متفاوت است.  
 ب) در هر دو نوع پلیمر، هر کدام از اتم‌های کربن، به دو اتم هیدروژن متصل هستند.  
 پ) در پلی اتن سنگین نسبت به پلی اتن سبک، سطح تماس مولکول‌ها بیشتر است.  
 ت) مقدار کاتالیزگرهای واکنش پلیمری شدن اتن، تأثیری بر جرم مولی میانگین پلیمر ندارد.

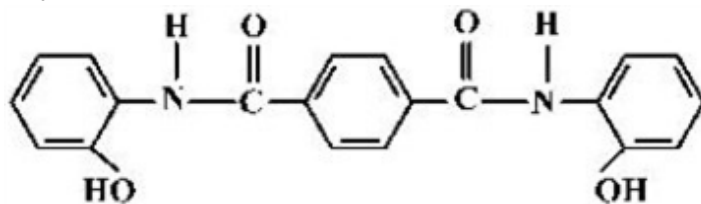
۴ «آ»، «پ» و «ت»

۳ «پ» و «ت»

۲ «آ» و «ب»

۱ «آ» و «ب»

۱۰ درباره‌ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، کدام مطلب، درست است؟



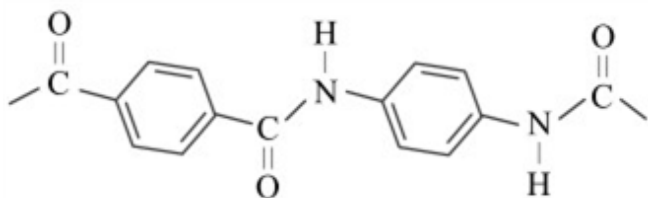
۱) شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در مولکول آن، برابر ۱۴ است.

۲) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها در مولکول آن، برابر ۲۴ است.

۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آن با شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن، برابر است.

۴) مولکول آن، از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه‌ی بنزنی شامل دو گروه آمیدی، تشکیل شده است.

شکل مقابل، بخشی از ساختار مولکول سازنده‌ی یک پلیمر است، تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده‌ی این مولکول چند گرم بر مول است؟



۷۸ (۴)

۶۲ (۳)

۵۸ (۲)

۴۶ (۱)

۱۲ کدام دو عبارت زیر نادرست هستند؟

الف) استیرن ترکیبی آروماتیک با فرمول شیمیایی  $C_8H_8$  است و از پلیمر آن در ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

ب) استحکام پلی‌اتن سنگین به دلیل داشتن ساختاری شاخه‌دار بیش‌تر از پلی‌اتن سبک است و ظاهری کدر دارد.  
 پ) ویتامین (ث) استری آروماتیک است که به دلیل داشتن شمار زیاد گروه‌های هیدروکسیل، در آب محلول است.  
 ت) در واکنش‌های استری شدن، به ازای تشکیل هر مول استر تک‌عاملی، ۱۸ گرم از جرم مواد آلی موجود در واکنش کاسته می‌شود.

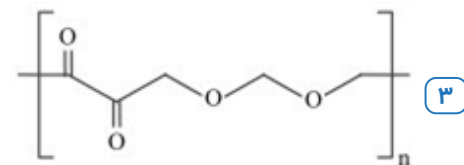
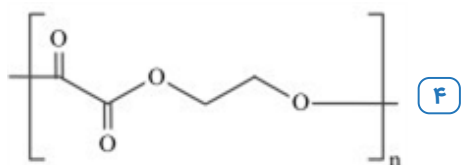
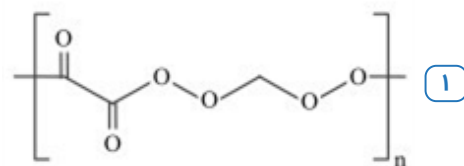
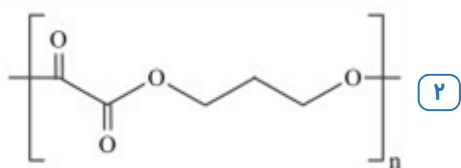
الف - ت (۴)

پ - ت (۳)

ب - پ (۲)

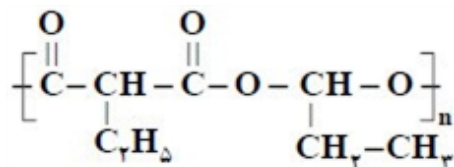
الف - ب (۱)

۱۳ کدام گزینه ساختار پلی‌استر حاصل از پلیمر شدن دو ترکیب مقابل را به درستی نشان می‌دهد؟



۱۴ اگر  $51/6$  گرم از نوعی پلی‌استر که ساختار آن به صورت زیر است، با مقدار کافی آب واکنش دهد، چند گرم الکل دو

عاملی با بازده ۶۰٪ تولید می‌شود؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$ )



۱۲/۷۸ (۴)

۲۲/۸۰ (۳)

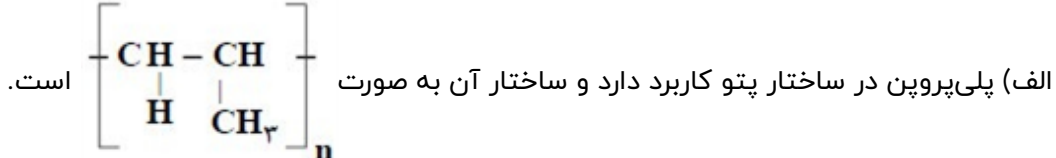
۱۳/۶۸ (۲)

۱۸/۶۸ (۱)

الف) الیاف پتوی آکرلیک از پلیمر شدن سیانواتن، تهیه می‌شوند.  
 ب) مواد پلاستیکی، پلیمرهای سودمندی‌اند که از پلیمر شدن آلکین‌ها تهیه می‌شوند.  
 پ) از یکی از آلکن‌ها برای کمک به رسیدن برخی میوه‌های نارس مانند گوجه‌فرنگی و موز استفاده می‌شود.  
 ت) تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر، راه‌حل مناسب‌تری برای کاهش مشکلات زیست محیطی است.  
 ث) بیش‌تر ظرف‌هایی که از پلیمرها درست می‌شوند، با موادی که در آن‌ها نگهداری می‌شوند واکنش می‌دهند.

- ۱) ب، ث، ت      ۲) ب، پ، ت      ۳) الف، ت، پ      ۴) الف، ب، ث

در مورد واکنش‌های پلیمری شدن و نکات آن‌ها کدامیک از عبارتهای زیر نادرست هستند؟



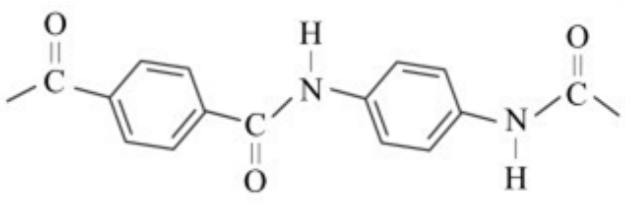
ساختار نخ دندان کاربرد دارد.  
 پ) پلی‌اتن سبک دارای چگالی کم‌تری از پلی‌اتن سنگین است و میزان شفافیت آن کم‌تر است.  
 ت) پلی‌اتن مذاب در دستگاہی با عمل دمیدن هوا به ورقه‌ی نازک پلاستیکی تبدیل می‌شود.  
 ث) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌استرهاست که مقاومت آن از فولاد هم‌جرم خودش ۵ برابر بیش‌تر است.

- ۱) ۵      ۲) ۴      ۳) ۲      ۴) ۳

با توجه به ساختار پلیمر مقابل چه تعداد از عبارتهای داده‌شده صحیح است؟

الف) این ساختار مربوط به یک پلی‌آمید است که دی‌اسید و دی‌آمین سازنده‌ی آن هر دو آروماتیک هستند.  
 ب) مولکول‌های این پلیمر با پیوند هیدروژنی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.  
 پ) از واکنش آن با مقدار کافی آب، بنزآلدهید و بنزویک اسید به دست می‌آید.

ت) اگر در یک مولکول پلیمر آن  $n$  حلقه‌ی بنزنی وجود داشته باشد، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر  $3n$  خواهد بود.



- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

در مورد تکپار ترکیبی که از آن در ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود، چه تعداد از عبارتهای داده‌شده صحیح است؟

الف) یک ترکیب آروماتیک به حساب می‌آید که در آن سه پیوند دوگانه وجود دارد.  
 ب) تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن در آن برابر است و هشت پیوند کربن - هیدروژن در آن برقرار شده است.  
 پ) این ترکیب استیرن نام دارد و در آن بیست جفت الکترون پیوندی وجود دارد.  
 ت) اگر به جای حلقه‌ی هیدروکربنی موجود در این ترکیب اتم کلر قرار گیرد به وینیل کلرید تبدیل می‌شود.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

همه عبارتهای زیر درست هستند به جز ..... (  $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g. mol^{-1}$  )

۱ تفاوت جرم مولی سادهترین الکل و سادهترین کربوکسیلیک اسید برابر ۱۴ گرم است.

۲ نیروی بین مولکولی غالب برای الکل سازنده استر  از نوع هیدروژنی است.

۳ پلی اتن سنگین چگالی بیشتری از پلی اتن سبک داشته و کدر است و برخلاف پلی اتن سبک، بدون شاخه می باشد.

۴ نسبت شمار اتمهای  $\frac{C}{H}$  در استیرن و مونومر سازنده الیاف پتو با هم متفاوت است.

۲۰ چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

الف- مولکولهای نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر به سرعت به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می شوند.

ب- لباسهای نخی در محیطهایی که گرما و رطوبت کمتر است، زودتر پوسیده می شوند.

ج- پلیمرهای ماندگار ساختاری شبیه به آلکانها دارند و سیرشده اند و استفاده از آنها مخالف توسعه پایدار است.

د- پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز است که از فرآوردههای کشاورزیمانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می شود.

۴ ۴

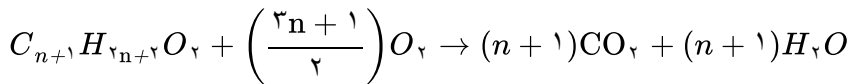
۳ ۳

۲ ۲

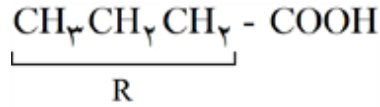
۱ ۱

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  $C_4H_8O_2$

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

۲

جرم آب + جرم آمید = جرم اسید + جرم آمین

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

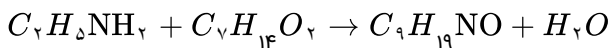
در واکنش انجام شده، ضریب مولی هریک از اجزا برابر با یک است. بنابراین شمار مولهای هر کدام از آنها با هم برابر است.

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

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

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

در نتیجه معادله نمادی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

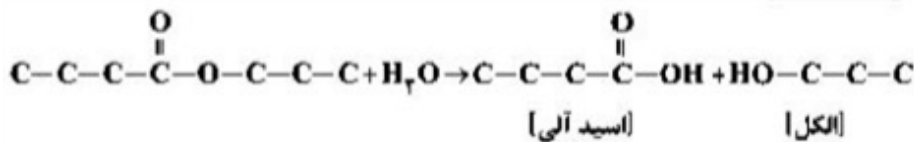


شمار جفت الکترونهای پیوندی آمید ( $C_4H_{10}NO$ ) برابر است با:

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳



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

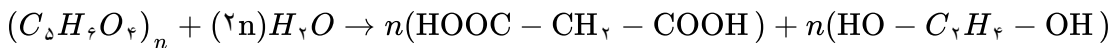
$$\Rightarrow \frac{3/9 \text{ g } C_7H_{14}O_2 \times \frac{100}{100}}{1 \times 130} = \frac{x \text{ g } C_7H_{14}OH}{1 \times 60} = \frac{y \text{ g } C_4H_{10}O_2}{1 \times 88}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1/44 \text{ g } C_7H_{14}OH \\ y = 2/112 \text{ g } C_4H_{10}O_2 \end{cases} \Rightarrow y - x = 0.672 \text{ g}$$



۴

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

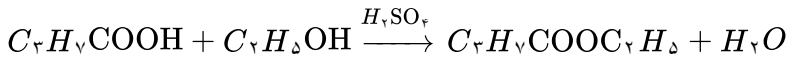


$$C_{\Delta}H_{\epsilon}O_{\phi} = 130, C_{\gamma}H_{\epsilon}O_{\phi} = 104g \cdot mol^{-1}$$

$$52g C_{\Delta}H_{\epsilon}O_{\phi} \times \frac{1mol C_{\Delta}H_{\epsilon}O_{\phi}}{n \times 130g C_{\Delta}H_{\epsilon}O_{\phi}} \times \frac{n mol C_{\gamma}H_{\epsilon}O_{\phi}}{1mol C_{\Delta}H_{\epsilon}O_{\phi}} \times \frac{104g C_{\gamma}H_{\epsilon}O_{\phi}}{1mol C_{\gamma}H_{\epsilon}O_{\phi}} = 41.6g C_{\Delta}H_{\epsilon}O_{\phi}$$

۵

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



$$gC_7H_{13}O_2 = 1 mol C_2H_5OH \times \frac{1 mol C_7H_{13}O_2}{1 mol C_2H_5OH} \times \frac{116g C_7H_{13}O_2}{1 mol C_7H_{13}O_2} = 116g$$

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

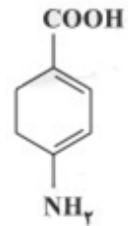
۶

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.

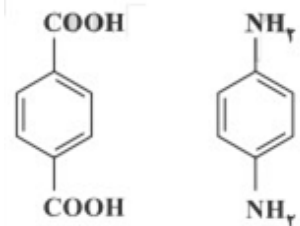
۷

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:

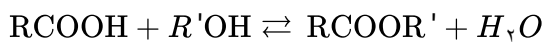


برای تهیه ی پلی آمید با دو نوع مونومر با نسبت مولی برابر باید از یک دی اسید و یک دی آمین استفاده کرد:



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

$$\text{جرم مولی الکل } x = \frac{35/2}{0/4} \times 0/4 \text{ mol} = 35/2 \times 0/4 \text{ mol} = 7 \text{ mol}$$



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

بنابراین الکل مدنظر دارای ۵ کربن بوده و پنتانول می‌باشد، در نتیجه در اثر واکنش پنتانول با اتانوئیک 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.

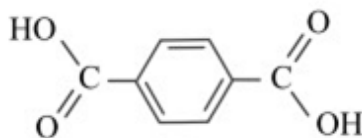
عبارت دوم: نادرست. ۳۲ پیوند یگانه داریم.

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

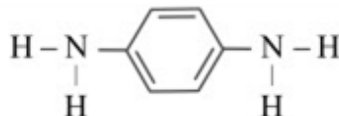
شمار جفت ناپیوندی ← ۱۰ (روی  $\ddot{O}$  و  $\ddot{N}$ )

عبارت چهارم: صحیح

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



فرمول مولکولی:  $C_8H_6O_4$



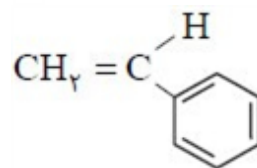
فرمول مولکولی:  $C_2H_8O_2$

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

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

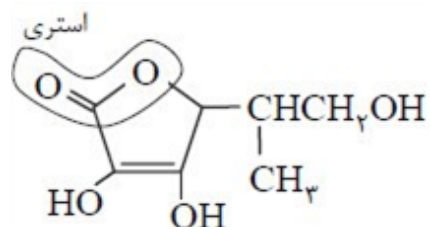
عبارت الف: فرمول شیمیایی استیرن ( $C_8H_8$ ) به صورت زیر است و از آن در ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

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



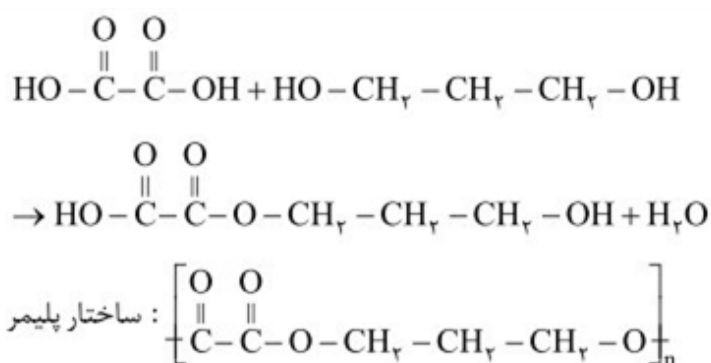
است.

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

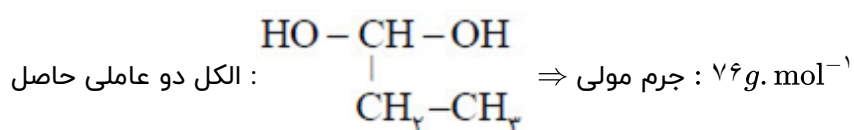


عبارت ت: معادله‌ی واکنش استری شدن به صورت زیر است. توجه کنید که طی واکنش به ازای تشکیل یک مول استریک عاملی، یک مول (۱۸ گرم) آب تولید می‌شود که ترکیبی غیرآلی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



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

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

$$\text{دی‌الکل } 22/80 \text{ g} = \frac{\text{دی‌الکل } 76 \text{ g}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} \times \frac{\text{دی‌الکل } n \text{ mol}}{1 \text{ mol پلی‌استر}} \times \frac{1 \text{ mol پلی‌استر}}{172n \text{ g}}$$

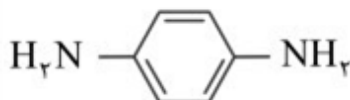
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی کلیه عبارت‌ها:

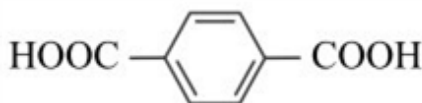
الف) نادرست است. پلی‌پروپن در ساختار سرنگ کاربرد دارد ولی ساختار آن درست است.  
 ب) نادرست است. تمام موارد ذکر شده واکنش درست هستند. فقط فاز مواد برعکس داده شده است یعنی تترافلوئور و اتن گازی است و تفلون که پلیمر آن است فاز جامد دارد.  
 پ) نادرست است. پلی‌اتن سبک شفاف‌تر از پلی‌اتن سنگین است.  
 ت) 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



دی اسید سازنده‌ی این ترکیب

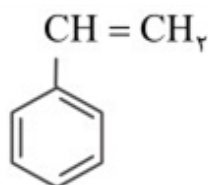
ب) درست است. در مولکول‌های این پلیمر،  $H$  متصل به  $N$  داریم. بنابراین امکان برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های این پلیمر وجود دارد.

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.

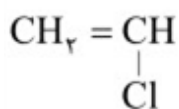
الف) نادرست است. این ترکیب آروماتیک است اما در آن چهار پیوند دوگانه وجود دارد.



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 (متانوبیک 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.