



سخت

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۱) ΔH واکنش پلیمرشدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای $C=C$ و $C-H$, $C-C$ به ترتیب برابر $۴۱۲, ۶۱۲$ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است. $nCH_2 = CH_2 \rightarrow [CH_2 - CH_2]_n$)

سخت - سراسری

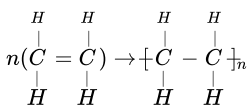
۴) -۲۶۴

۳) -۸۴

۲) +۸۴

۱) +۲۶۴

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) ابتدا فرمول ساختاری اتیلن و پلی اتیلن را می‌نویسیم:



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

می‌توان گفت به ازای هر مول اتیلن، یک پیوند دوگانه کربن - کربن شکسته می‌شود و دو پیوند یگانه کربن - کربن (یک پیوند کربن-کربن که در شکل مشخص است و دو تا نیم پیوند مربوط به اتصال هر کدام از این کربن‌ها به اتم مجاورشان) تشکیل می‌شود.

$$\Rightarrow \Delta H = [4(C-H) + (C=C)] - [4(C-H) + 2(C-C)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = 612 - 2 \times 348 = -84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

متوسط

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

متوسط - سراسری

۲) کدام مطلب، نادرست است؟ ($N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲) فرمول مولکولی ۲- هگزن با سیکلو هگزان، یکسان است.

۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپین برابر ۱۱ g است.

۴) فرمول تجربی ۱، ۲ - دی برم واتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

۳) از پلیمری شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می‌آید.



پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) کلرواتان ($CH_2 - CH_2$) پیوند دوگانه ندارد، بنابراین نمی‌تواند به پلیمر پلی وینیل کلرید تبدیل شود. پلی وینیل کلرید از پلیمرشدن کلرواتان $CHCl = CH_2$ ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) فرمول مولکولی سیانواتن و پروپین به ترتیب $CHCN$ و C_3H_4 است و اختلاف جرم آن ۱۱ گرم بر مول می‌باشد.

گزینه ۲) فرمول مولکولی ۲- هگزن، C_6H_{12} و مشابه سیکلو هگزان است.

گزینه ۴) فرمول مولکولی ۱، ۲- دی برمواتان، $C_2H_4Br_2$ و فرمول تجربی آن، CH_2Br است.



سخت

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

smart - سخت

۳ همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز

۱ نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مونومر تفلون برابر با $\frac{1}{3}$ است.

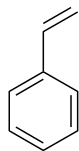
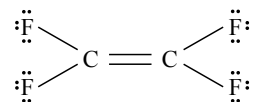
۲ در ساختار استیرن ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد.

۳ ویتامینی که به طور عمده در کلم و سبزیجات سبز وجود دارد، همانند ویتامینی که به طور عمده در پرتقال و مرکبات یافت می‌شود، آروماتیک می‌باشد.

۴ پلیمرهای حاصل از واکنش پلیمری شدن مونومرهای دارای پیوند $(C = C)$ می‌توانند سیر نشده باشند.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در این مولکول، شمار جفت الکترون‌های پیوندی ۶ جفت و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ۱۲ جفت می‌باشد، پس نسبت بیان شده برابر $\frac{1}{3}$ می‌باشد.

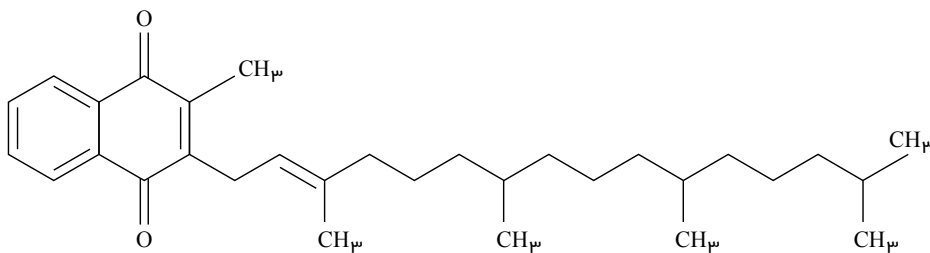


گزینه ۲: در ساختار استیرن (C_8H_8) در مجموع ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد.

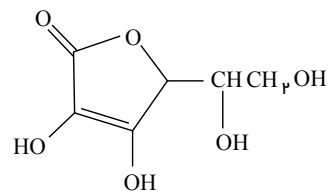
گزینه ۳: ویتامین K (ویتامین سبزیجات) برخلاف ویتامین C (ویتامین مرکبات)، یک ترکیب آروماتیک است.

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

ساختار ویتامین K و C:



ویتامین (K)



ویتامین (C)

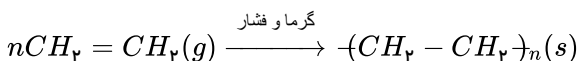
متوسط

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۴ هرگاه در واکنش پلیمری شدن زیر، ۴۲ کیلوگرم گاز اتن ناخالص با خلوص ۹۰٪ و بازده ۷۰٪ مصرف شود، جرم مولی پلی‌اتن حاصل چند گرم

smart - متوسط

بر مول خواهد شد؟ $(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$



۲۷۱۱۰ ۴

۲۶۴۶۰ ۳

۲۵۷۱۰ ۲

۲۵۰۰۰ ۱



پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی (n) را به دست می آوریم:

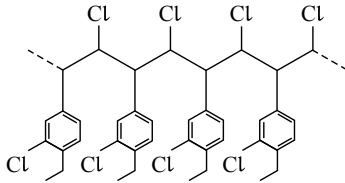
$$n = 42000 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{28 \text{ g } C_2H_2} = 945 = n$$

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.

۵ جرم مولی مونومر تشکیل دهنده پلیمری با ساختار زیر، چند گرم بر مول است؟ ($C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) متوسط - smart



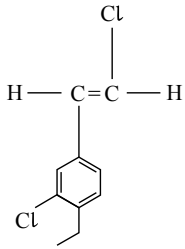
۱ ۱۹۹

۲ ۲۰۰

۳ ۲۰۱

۴ ۲۰۲

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

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

سخت

۶ فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۷ لیتر گاز اتن را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر مناسب واکنش می دهیم. اگر ۸۰٪ مولکول های اتن در واکنش بسپارش شرکت

کنند و زنجیره های پلیمری با ۱۰۰ واحد تکرار شونده تولید شود، تعداد کل زنجیره های پلی اتن تولید شده تقریباً کدام است؟ (چگالی گاز اتن را در شرایط

smart - سخت

واکنش برابر ۱٫۲ گرم بر لیتر در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1 : \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

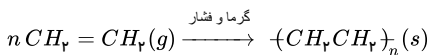
۴ $1,44 \times 10^{21}$

۳ $2,02 \times 10^{22}$

۲ $1,44 \times 10^{22}$

۱ $2,02 \times 10^{21}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴



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

$$\text{تعداد زنجیره های پلی اتن تولید شده} = 7 \text{ lit } C_2H_2 \times \frac{80 \text{ lit } C_2H_2}{100 \text{ lit } C_2H_2} \times \frac{1,2 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ lit } C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{28 \text{ g } C_2H_2} \times \frac{1 \text{ mol پلی اتن}}{100 \text{ mol } C_2H_2} \times$$

$$\frac{6,72 \times 10^{23} \text{ زنجیر پلی اتن}}{1 \text{ mol پلی اتن}} = 1,44 \times 10^{21} \text{ زنجیر پلی اتن}$$



متوسط

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

متوسط - smart

۷ اگر جرم نمونه‌ای از یک پلی‌سیانواتن 1.06 kg باشد، این نمونه دارای چند واحد تکرار شونده است؟

$$(C = 12, N = 14, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

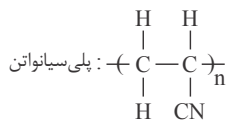
$$3.01 \times 10^{27} \quad \text{۴}$$

$$3.01 \times 10^{25} \quad \text{۳}$$

$$1.204 \times 10^{26} \quad \text{۲}$$

$$1.204 \times 10^{26} \quad \text{۱}$$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴



جرم هر واحد تکرار شونده 53 g است. بنابراین داریم:

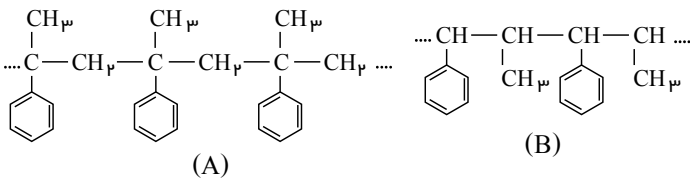
$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{1.06 \times 10^3 \text{ g}}{53 \text{ g}} \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{26}$$

سخت

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

سخت - smart

۸ کدام موارد از ویژگی‌های گفته شده در رابطه با مونومرهای سازنده پلیمرهای A و B با یکدیگر مشابه است؟



(ت) فرمول مولکولی

۴ همه موارد

(ب) تعداد اتم هیدروژن

۳ ب - پ - ت

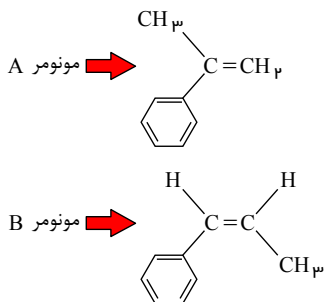
(ب) تعداد پیوند دوگانه

۲ آ - پ - ت

(آ) تعداد اتم کربن

۱ آ - ب - ت

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول ساختاری مونومر سازنده این دو پلیمر به صورت زیر است:



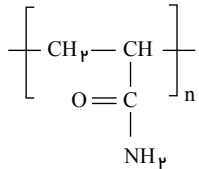
فرمول مولکولی هر دو مونومر داده شده به صورت C_9H_{10} می‌باشد. پس تعداد اتم‌های C و H آن‌ها نیز با هم برابر است. تعداد پیوندهای دوگانه آن‌ها نیز با هم برابر است.



متوسط

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۹) با توجه به پلیمر زیر، تعداد پیوندهای اشتراکی در مونومر سازنده آن چقدر است و اگر n برابر ۱۰۰۰ باشد، چند جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن دیده می‌شود؟



متوسط - smart

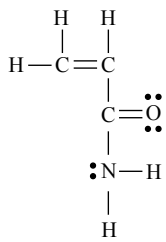
۳۰۰۰ - ۱۰ (۲)

۳۰۰۰ - ۱۱ (۱)

۲۰۰۰ - ۱۰ (۴)

۲۰۰۰ - ۱۱ (۳)

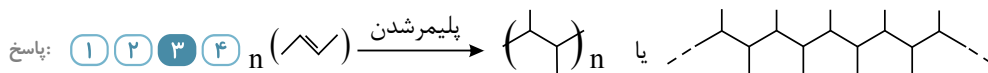
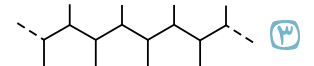
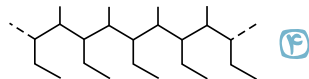
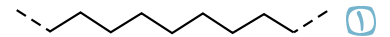
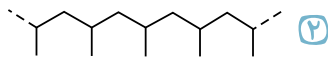
پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) در هر واحد مونومری ۱۱ پیوند اشتراکی وجود دارد.

از طرفی در هر واحد مونومری از این بسپار، ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و اگر $n = ۱۰۰۰$ باشد، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر است با:

$$3n = 3000$$

متوسط - smart

۱۰) از پلیمری شدن شمار زیادی مولکول ۲- بوتن، کدام ساختار ایجاد می‌شود؟



۱۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با تفلون صحیح است؟

متوسط - smart

الف) جرم و حجم مولی این پلیمر دقیقاً برابر با مجموع جرم و حجم مولی مونومرهای سازنده آن است.

ب) در این پلیمر ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پ) نقطه ذوب بالا، مقاومت در برابر گرما و انحلال در حلال‌های آلی، جزء ویژگی‌های مهم آن است.

ت) از آن در تهیه ظروف نجسب، نوار تفلون و کف اتو استفاده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

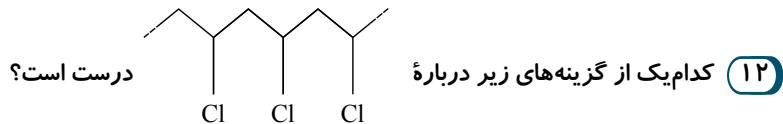
۴ (۱)

پاسخ: ۱ (۲) (۳) (۴) عبارت «ت»، صحیح است.

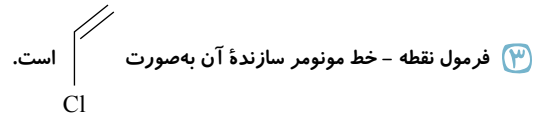
رد مورد الف) به دلیل تبدیل مونومرهای گازی به پلیمر جامد حجم به طور آشکاری کاهش پیدا می‌کند.

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

رد مورد پ) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

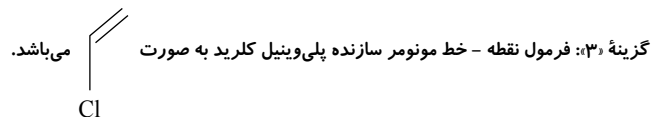


- ۱ یکی از کاربردهای آن تهیهٔ نخ دندان می‌باشد.
 ۲ پلیمری با نقطهٔ ذوب بالاست که به‌طور اتفاقی توسط پلانکت کشف شد.



۴ شمار اتم‌های سازندهٔ هر مولکول مونومر آن با شمار اتم‌های سازندهٔ هر مولکول سیانواتن یکسان است.
 پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

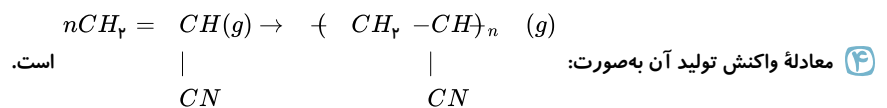
گزینهٔ ۱: ساختار داده‌شده مربوط به پلی‌وینیل کلرید است که یکی از کاربردهای آن تهیهٔ کیسه خون می‌باشد.
 گزینهٔ ۲: تفلون پلیمری با نقطهٔ ذوب بالاست که به‌طور تصادفی توسط پلانکت کشف شد.



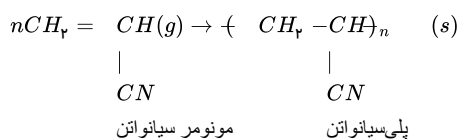
گزینهٔ ۴: در هر مولکول وینیل کلرید ($CH_2 = CHCl$) تعداد اتم‌ها برابر ۶ است، اما در هر مولکول سیانواتن $\left\{ \begin{array}{l} CH_2 = CH \\ | \\ CN \end{array} \right\}$ تعداد اتم‌ها برابر ۷ می‌باشد.

۱۳ کدام گزینه دربارهٔ پلی‌سیانواتن نادرست است؟

- ۱ در یک واحد فرمولی آن، تعداد اتم‌های کربن با تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است.
 ۲ در ساخت پتو به کار می‌رود و مونومر آن، سیانواتن نامیده می‌شود.
 ۳ در ساختار هر مونومر آن، ۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.



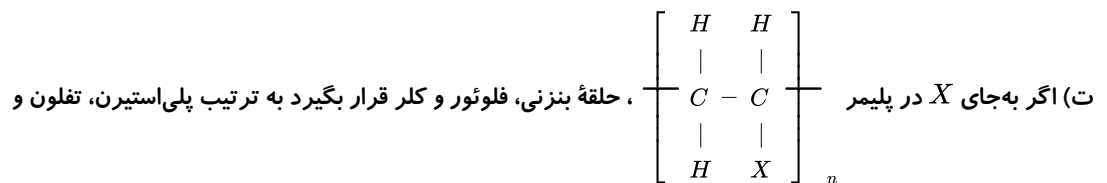
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ معادلهٔ واکنش تولید پلی‌سیانواتن به‌صورت زیر است:



پلی‌سیانواتن، جامد (s) است، نه گاز (g).

۱۴ کدام موارد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟ ($C = 12, Ca = 40, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

- الف) همهٔ ترکیب‌های آلی دارای پیوند دوگانهٔ کربن - کربن، می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.
 ب) جرم مولی مونومر به‌کار رفته در نخ دندان برابر با جرم مولی کلسیم کربنات می‌باشد.
 پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مونومرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپن یکسان است.



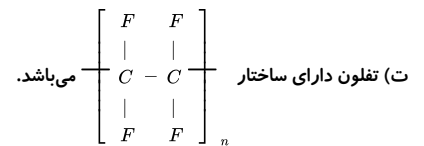
۴ ب - ب

۳ ب - ب - ت

۲ الف - ب - ب

۱ الف - ب

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای الف، ب و پ درست هستند.
 بررسی سایر عبارتهای:



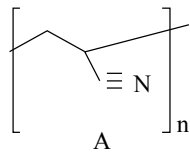
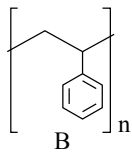
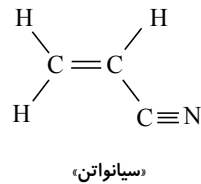
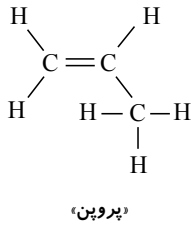
توجه:

الف) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($C = C$) داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
 ب) مونومر به کار رفته در نخ دندان تترا فلئورواتن (C_2F_4) است که جرم مولی آن با جرم مولی کلسیم کربنات برابر است.

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

$$CaCO_3 : 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پ) مونومرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپین، هر دو دارای ۹ جفت الکترون پیوندی هستند.



۱۵) چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ پلیمرهای نشان داده شده درست است؟ - پلیمر A در ساخت پتو و

متوسط - smart

پلیمر B در ساخت کیسهٔ خون کاربرد دارد.

- هر دو آن‌ها پلیمرهایی سیر نشده هستند.

- مونومر سازندهٔ A پروپین و B استیرن است.

- همهٔ اتم‌ها در ساختار این دو پلیمر به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند، چون بعضی از اتم‌های کربن در آن‌ها پیوند دوگانه و سه‌گانه دارد. فقط اتم‌های هیدروژن در ساختار آن‌ها به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند، نه همه اتم‌ها، پس نمی‌توان گفت همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند پس این جمله نادرست است.

A، پلی‌سیانواتن و B، پلی‌استیرن است.

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

مونومر سازندهٔ A، سیانواتن و B، استیرن است.

۱۶) تفاوت تقریبی درصد جرمی فلئور در تفلون با درصد جرمی نیتروژن در پلی‌سیانواتن در کدام گزینه به‌درستی نوشته شده است؟

متوسط - smart

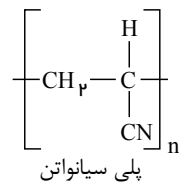
$$(N = 14, C = 12, F = 19, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۲۱٫۱ (۴)

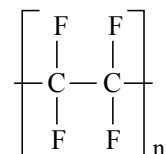
۳۴٫۳ (۳)

۴۹٫۶ (۲)

۲۶٫۴ (۱)



پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار پلی‌سیانواتن:



در آغاز درصد جرمی فلئور در تفلون (تترا فلئورواتیلن) را به‌دست می‌آوریم:

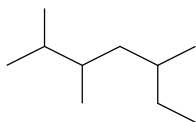


$$\text{درصد جرمی فلورین} = \frac{(4 \times 19) \times n}{(24 + 76) \times n} \times 100 = 76\%$$

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

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

۱۷) پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) الف) نام ترکیب روبه‌رو چیست؟ متوسط-smart



ب) تفاوت جرم مولی پنجمین آلکین با سیکلوهگزان چند گرم بر مول است؟

پ) پلیمری که در برابر حرارت و واکنش با مواد شیمیایی مقاوم می‌باشد، چه نام دارد؟

۱) ۵ - اتیل - ۲ - ۳ - دی‌متیل هگزان، ۲ - پلی‌اتیلن

۲) ۵ - اتیل - ۲ - ۳ - دی‌متیل هگزان، ۲ - پلی‌اتیلن

۳) ۵، ۳، ۲ - تری‌متیل هپتان، ۲ - تفلون

۴) ۵، ۳، ۲ - تری‌متیل هپتان، ۲ - پلی‌اتیلن

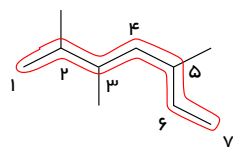
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

الف) نام ترکیب: ۵، ۳، ۲ - تری‌متیل هپتان

مورد ب) فرمول عمومی آلکین‌ها: $C_n H_{2n-2}$ ؛ پنجمین آلکین: $C_5 H_8$ ؛ جرم مولی = $82 g \cdot mol^{-1}$

فرمول عمومی سیکلو آلکان‌ها: $C_n H_{2n}$ ؛ سیکلو هگزان: $C_6 H_{12}$ ؛ جرم مولی = $84 g \cdot mol^{-1}$

اختلاف جرم مولی = ۲



متوسط - خارج از کشور

۱۸) کدام مطلب نادرست است؟

۱) $CH_2 = CH - CH_2$ ، مونومر $C_3 H_4$ است.

۲) $CH_2 = CH - C(C_6 H_5)_2$ ، مونومر $C_8 H_8$ است.

۳) پلیمر ، از مونومر وینیل کلرید، تشکیل می‌شود.

۴) پلیمر $\left[CH_2 - C(CH_3)_2 \right]_n$ ، از مونومر $CH_2 = C(CH_3)_2$ تشکیل می‌شود.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ مونومر تشکیل‌دهنده پلیمر داده شده به صورت $CH_2 = CH - CH = CH - CH_2$ است.

متوسط-smart

۱۹) کدام گزینه نادرست است؟

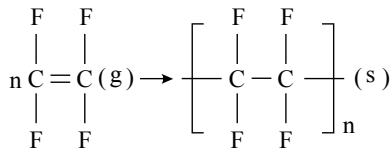
۱) در هر مولکول تترافلوئورواتن ۶ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۲) فرمول واحد تکرار شونده پلی‌اتن سبک و سنگین یکسان است.

۳) در تفلون، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار اتم‌های کربن برابر ۱۲ است.

۴) در تفلون تمام پیوندهای اشتراکی یگانه است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش پلیمری شدن تترافلوئورواتن به صورت زیر است:

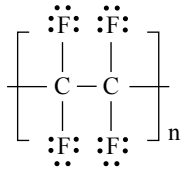


بررسی گزینه‌ها:

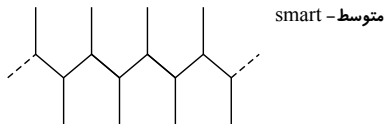
گزینه ۱: باتوجه به ساختار مونومر، درست است.

گزینه ۲: درست، فرمول واحد تکرارشونده در هر دو به صورت $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ است.

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



گزینه ۴: درست.



۲۰) پلیمر داده شده حاصل از واکنش پلیمری شدن کدام مونومر است؟

۲ - بوتن

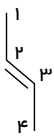
۱ - پنتن

۴ - بوتن

۳ - پنتن

است. پس مونومر آن باید پیوند دوگانه داشته باشد.:

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به ساختار پلیمر، خطچین‌ها در شکل زیر نشان‌دهنده واحد تکرارشونده به شکل



نام‌گذاری ترکیب فوق به صورت ۲ - بوتن است.

متوسط - smart

۲۱) چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد وینیل کلرید درست می‌باشد؟ ($H = 1, Cl = 35.5, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

- بیش از ۶۰ درصد جرم آن را کلر تشکیل داده است.

- دارای پیوند دوگانه است.

- نسبت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۳ است.

- پلیمر آن در تولید پتو کاربرد دارد.

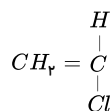
۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴



بررسی عبارت‌ها:

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

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

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

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



۲۲) کدام یک از عبارتهای زیر درست‌اند؟ ($H = 1, C = 12, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

- الف) تعداد پیوندهای دوگانه مولکول استیرن، با تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم‌ها در وینیل کلرید برابر است.
 ب) پلی‌اتن سبک چگالی کمتر نسبت به پلی‌اتن سنگین دارد و برخلاف آن شفاف است.
 پ) در تفلون، درصد جرمی اتم فلورین بیشتر از درصد جرمی اتم کربن بوده و درصد جرمی اتم هیدروژن برابر صفر است.
 ت) تعداد پیوندهای سه‌گانه در مونومر سازنده پلی‌سیانواتن نصف تعداد پیوندهای یگانه است.

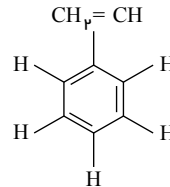
پ و ت ۴

الف و ت ۳

ب و پ ۲

الف و ب ۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:



مورد الف) ساختار لوویس مولکول استیرن به صورت

و دارای چهار پیوند دوگانه است. ساختار لوویس مولکول وینیل کلرید به صورت $CH_2=CH-Cl$ و تعداد جفت

الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۳ است.

مورد ب) درست است.

مورد پ) ساختار تفلون به صورت $(CF_2-CF_2)_n$ یا $(C_2F_4)_n$ است:

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

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

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

سخت

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر | پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۲۳) اگر فرمول ساختاری واحد تکرارشونده پلی‌استیرن را به صورت زیر رسم کرده باشیم، در این ساختار چه اشتباهی وجود دارد و شمار پیوندهای

سخت - smart

$C - H$ در این واحد تکرارشونده با شمار پیوندهای $C - H$ در کدام ترکیب برابر است؟

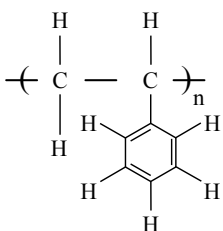
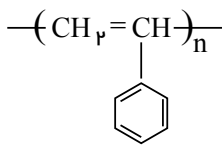
۱) یک واحد CH_4 در آن نشان داده نشده است - سیانواتن

۲) تعداد پیوندهای دو اتم کربن درست نیست - پروپان

۳) یک واحد CH_4 در آن نشان داده نشده است - اتان

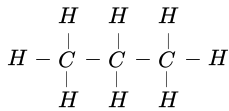
۴) تعداد پیوندهای دو اتم کربن درست نیست - پروپن

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار پلی‌استیرن 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 تکرارشونده پلی‌استیرن همانند پروپان (C_3H_8) دارای ۸ پیوند $C - H$ است.



متوسط

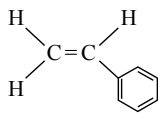
فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

متوسط - smart

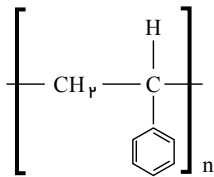
۲۴) کدام گزینه درباره پلی‌استیرن نادرست است؟

- ۱) این پلیمر در تهیه ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.
 ۲) تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن مونومر سازنده آن با هم برابر است.
 ۳) همانند مونومر سازنده‌اش یک ترکیب سیر نشده است.
 ۴) ۱۹ جفت الکترون پیوندی در ساختار مونومر سازنده‌اش وجود دارد.

است که دارای فرمول C_8H_8 بوده و در



و مونومر سازنده آن به صورت



پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار پلی‌استیرن به صورت

ساختار آن ۲۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد، در حالی که جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود ندارد. پلی‌استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد و به دلیل وجود پیوندهای دوگانه در ساختار آن و مونومر سازنده آن، هر دو ترکیب‌های سیر نشده هستند.

متوسط - smart

۲۵) پنبه

- ۱) همانند گندم عمدتاً از الیاف سلولز ساخته شده است که آن هم از مولکول‌های گلوکز تشکیل شده است.
 ۲) مولکول‌های سازنده‌ای دارد که همانند نایلون که در طبیعت یافت می‌شود، درشت‌مولکول است.
 ۳) الیافی دارد که برخلاف هیدروکربن‌های سبک و همانند ماده تشکیل‌دهنده ابریشم، می‌تواند شمار اتم‌هایش به ده هزار عدد برسد.
 ۴) همانند روغن زیتون پلیمری است که در طبیعت یافت می‌شود.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ 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 تکرار شونده ندارد، پلیمر به حساب نمی‌آید.

سخت

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۲۶) اطلاعات کدام ردیف (ها) از جدول زیر کاملاً درست است؟

ردیف پلیمر	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار هر مونومر	کاربرد پلیمر	شمار اتم‌های هر مولکول مونومر
۱ پلی سیانواتن	۱ جفت	پتو	۶
۲ پلی وینیل کلرید	۳ جفت	کیسه خون	۶
۳ تفلون	۱۲ جفت	ساخت ظروف نچسب	۶

سخت - smart

۴) دوم و سوم

۳) فقط سوم

۲) اول و دوم

۱) فقط اول

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ردیف‌های دوم و سوم، حاوی اطلاعات کاملاً درستی هستند.

بررسی تمام نکات:



پلی سیانو اتن: دارای مونومر سیانو اتن است که هر مولکول آن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی و ۷ اتم می باشد. کاربرد پلیمر پلی سیانو اتن در ساخت پتو است.
پلی وینیل کلرید: دارای مونومر وینیل کلرید است که هر مولکول آن دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ اتم می باشد. کاربرد این پلیمر در ساخت کیسه های 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 می شود.

متوسط

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر پلیمری شدن ترکیب های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن

۲۷) چه تعداد از ویژگی های زیر، در پلی اتن سبک بیشتر از پلی اتن سنگین است؟

متوسط - smart

* چگالی	* شفافیت	* تعداد شاخه	* جرم مولی
۱ ۱	۲ ۲	۳ ۳	۴ ۴

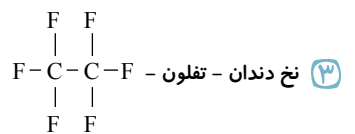
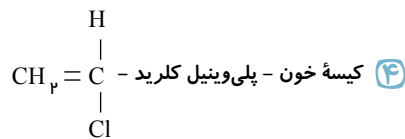
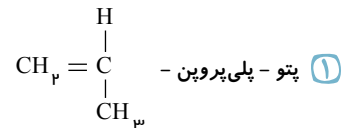
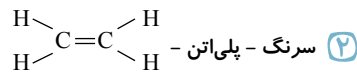
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ پلی اتن سبک، شاخه دار است، ولی پلی اتن سنگین، بدون شاخه است.

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

۲۸) کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

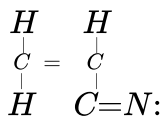
متوسط - smart

نام پلیمر سازنده ، می باشد که ساختار مونومر سازنده آن به صورت است.

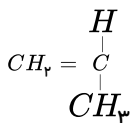


پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه ها

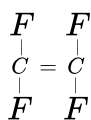
گزینه ۱: پتو ← پلی سیانو اتن



گزینه ۲: سرنگ ← پلی پروپن



گزینه ۳: نخ دندان ← تفلون



متوسط - smart

۲۹) چه تعداد از عبارت های زیر درباره واکنش: $nC_2H_4(g) \rightarrow (C_2H_4)_n(s)$ نادرست هستند؟

آ) محصول ایجاد شده جامدی سفیدرنگ است که از گرم کردن اتن در فشار بالا به دست می آید.

ب) واکنش فوق را می توان نوعی فرایند فیزیکی در نظر گرفت.

پ) طی این واکنش، شمار اتم های متصل به هر اتم کربن ثابت باقی می ماند.

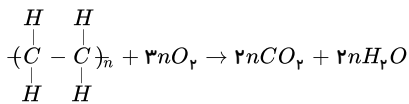
ت) برآثر سوختن کامل هر مول از فراورده، به طور کلی $2n$ مول کربن دی اکسید و $2n$ مول آب تولید می شود.

۱ ۴	۲ ۳	۳ ۲	۴ ۱
-----	-----	-----	-----

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت های (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 پلی اتن به صورت زیر است:



۳۰ کدام گزینه جاهای خالی در عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

smart - متوسط ($Br = 80, Cl = 35.5, F = 19, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

«درصد جرمی هالوژن موجود در تفلون تقریباً برابر درصد جرمی کربن در پلی اتن می باشد، همچنین نقطه ذوب تفلون است و در حلال های آلی حل»

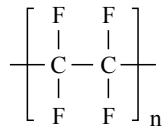
- ۱ ۰٫۸۹ - بالا - نمی شود. ۲ ۰٫۷۶ - بالا - می شود. ۳ ۰٫۸۹ - پایین - می شود. ۴ ۰٫۷۶ - پایین - نمی شود.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ هالوژن موجود در تفلون فلوئور 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:



۳۱ مقایسه جرم مولی ترکیب های A و B و C به صورت است و پلیمرهای حاصل از آنها به ترتیب در تهیه و و به کار می رود.

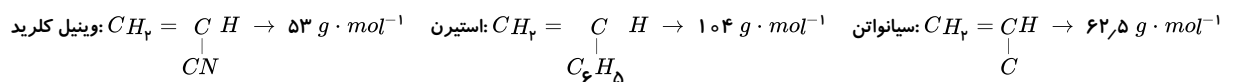
smart - متوسط

وینیل کلرید C استیرن B سیانواتن A ($Cl = 35.5, N = 14, H = 1, C = 12 g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ $B > C > A$ - سرنگ - کیسه خون - ظروف یکبار مصرف ۲ $C > A > B$ - سرنگ - ظروف یکبار مصرف - نخ دندان
۳ $B > C > A$ - پتو - ظروف یکبار مصرف - کیسه خون ۴ $C > A > B$ - پتو - کیسه خون - نخ دندان

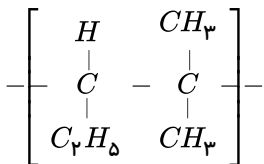
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ جرم مولی استرن (C_8H_8) از بقیه بیشتر است و بعد از آن وینیل کلرید (C_2H_3Cl) و در آخر سیانواتن (C_4H_3N) می باشد.

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



smart - متوسط

۳۲ با توجه به ساختار پلیمر زیر، چند مطلب درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)



- در ساختار مونومر آن، شمار اتم ها با شمار جفت الکترون های پیوندی برابر است.
- در هر واحد تکرار شوند آن ۱۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
- جرم مولی مونومر آن ۳ برابر جرم مولی مونومر پلی اتن است.
- درصد جرمی C در آن، ۶ برابر درصد جرمی هیدروژن است.

- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۲ ۴ ۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارات داده شده درست اند.

جرم مولی اتن (C_2H_4) برابر ۲۸ است.

۱) مونومر آن C_6H_{12} است که ۱۸ اتم و ۱۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

۲) درست است.

۳) درست است.



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

متوسط - سراسری

۳۳ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- پیوند کووالانسی، سنگ بنای تشکیل پلیمرهای سنتزی است.
- در هر مولکول انسولین، واحدهای تکرارشونده دارای اتم‌های C و H اند.
- پلیمرها، درشت مولکول‌هایی‌اند که از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده‌اند.
- درشت مولکول‌های مختلف، خواص فیزیکی یکسان و خواص شیمیایی متفاوتی دارند.

۱ چهار ۲ سه ۳ دو ۴ یک

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های دوم و چهارم نادرست‌اند.

مورد دوم) چون یک پروتئین است پس اتم‌های دیگر مانند N و O را نیز دارد، البته جمله ایهام دارد. اگر منظور فقط C و H باشد جمله نادرست است و اگر H و C هم دارد جمله درست است.

مورد چهارم) درشت مولکول‌ها خواص فیزیکی مختلف و شیمیایی متفاوتی دارند.

متوسط - smart

۳۴ عبارت بیان‌شده در کدام گزینه درست است؟

- ۱ هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دو گانه داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- ۲ «متیل هگزان» برخلاف «۳-هپتن» نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- ۳ همه پلیمرها برخلاف مونومرهای سازنده خود، سیر شده هستند.
- ۴ پلی‌استیرن برخلاف پلی‌پروپن و تفلون، از سه نوع عنصر ساخته شده است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ - متیل هگزان یک آلکان است و برخلاف آلکن ۳-هپتن نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند؛ زیرا در زنجیره کربنی خود پیوند دو گانه کربن - کربن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه (۲): همه پلیمرها سیر شده نیستند. به عنوان مثال پلی‌استیرن دارای حلقه بنزنی بوده و سیر نشده است.

گزینه (۳): فرمول شیمیایی مونومرهای سازنده پلیمرهای پلی‌استیرن، پلی‌پروپن و تفلون به ترتیب C_8H_8 ، C_3H_6 و C_2F_2 می‌باشد که همگی از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند.

متوسط - smart

۳۵ چند مورد از عبارت‌های زیر درست نیستند؟

- (الف) نخ، پس از مرحله فراوری به پارچه خام تبدیل می‌شود.
- (ب) موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف مورد نیاز است.

۱ ۲ ۳ ۴

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

۳۶ چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با پلیمر موجود در مواد مختلف صحیح است؟ ($F = 19, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) متوسط - smart

* پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف، جزء پلیمرهای سیر نشده است.

* نیروی جاذبه بین مونومرهای پلیمری که برای تهیه نخ دندان استفاده می‌شود، بیشتر از مونومرهای پلیمر استفاده شده برای تولید سرنگ است.

* تنوع عنصرها در پلیمر تفلون با پلیمری که برای تولید پتو مصرف می‌شود، برابر است.

۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ مولکول‌های مونومر تفلون (پلیمر سازنده نخ دندان) دارای جرم و حجم بزرگ‌تری نسبت به مولکول‌های مونومر پلی‌پروپن (پلیمر سازنده سرنگ) است؛ بنابراین

نیروی بین‌مولکولی در آن نیز بزرگ‌تر خواهد بود. در مونومرهای پلیمر سازنده پتو اتم‌های C, H و N موجود است، اما در مونومرهای سازنده تفلون فقط اتم‌های C و F موجود است.



۳۷) کدام موارد (مورد) از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

الف) ساختار واحد تکرارشونده پلی اتن به صورت $CH_2 = CH_2$ می باشد.

ب) جرم مولی پلیمرها را می توان به طور دقیق محاسبه نمود.

پ) الیاف سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی از مولکولهای گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

ت) نشاسته، نایلون و تفلون درشت مولکولهایی هستند که فقط از واکنش بسپارش به صورت ساختگی تهیه می شوند.

۱) «الف» و «پ» ۲) «ب» و «ت» ۳) فقط «پ» ۴) «الف» و «ت»

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت الف): ساختار واحد تکرارشونده پلی اتن به صورت $\left[\begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ C & - & C \\ | & | \\ H & H \end{array} \right]$ می باشد. توجه کنید که مولکولهای اتن با ساختار $CH_2 = CH_2$ ، مونومر سازنده پلی اتن می باشد.

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 آنها را نیز نمی توان به طور دقیق محاسبه نمود.

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

۳۸) مخلوطی از گازهای اتان و اتن به حجم ۸۹٫۶ لیتر در شرایط STP را تحت فشار زیاد قرار می دهیم تا واکنش پلیمری شدن به طور کامل انجام

شود. اگر بدانیم در پایان واکنش ۹۲٫۶ گرم از نمونه ای از یک پلیمر به دست آمده است که میانگین شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول آن

متوسط - smart

برابر ۸۰۰ است، نسبت درصد حجمی اتن به اتان در مخلوط اولیه تقریباً کدام است؟

$(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۹٫۶ ۲) ۴٫۸ ۳) ۱۲٫۴ ۴) ۱۶٫۵

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ 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:

$$\text{اتم} = 92,6g \times \frac{1 \text{ اتم}}{28g} \times \frac{22,4L \text{ اتم}}{1 \text{ mol}} = 74,08L \text{ اتم}$$

$$\text{اتم اتان} = 89,6 - 74,08 = 15,52L$$

$$\frac{\text{درصد حجمی اتن}}{\text{درصد حجمی اتن}} = \frac{74,08}{15,52} \approx 4,8$$

متوسط - smart

۳۹) پلیمر به کار برده شده در کدام شکل از عنصرهای بیش تری تشکیل شده است؟



۲



۴



۱



۳

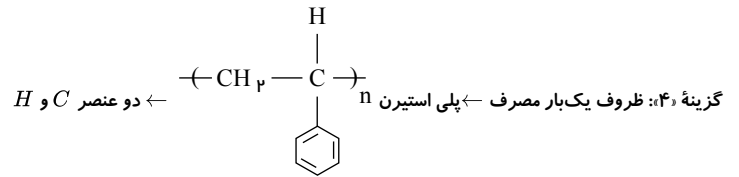
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: سرنگ ← پلی پروپن $(C_3H_6)_n$ ← دو عنصر C و H

گزینه ۲: کیسه خون ← پلی وینیل کلرید $(CH_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}})_n$ ← ۳ عنصر C ، H و Cl



گزینه ۳: نخ دندان ← تفلون $(C_2F_2)_n$ ← دو عنصر C و F



۴۰ چند مورد از مطالب زیر درباره نشاسته درست است؟

- پلیمری زیست تخریب پذیر است.
- به عنوان ماده اولیه در تهیه پلی لاکتیک اسید، کاربرد دارد.
- پلیمری دوست دار محیط زیست، از دسته پلی استرها است.
- در محیط های گرم و خشک، به آرامی به گلوکز تجزیه می شود.
- پلیمری طبیعی است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل می شود.

متوسط - سراسری

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

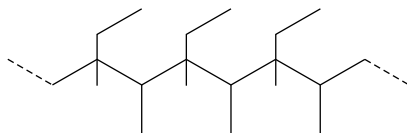
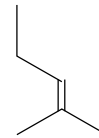
۵ ۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ موارد اول، دوم و پنجم درست هستند.

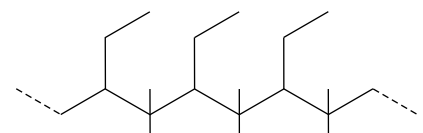
نشاسته یک پلیمر طبیعی زیست تخریب پذیر است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز تشکیل شده و در محیط های گرم و مرطوب به آرامی به گلوکز تجزیه می شود. دقت کنید که نشاسته از دسته پلی ساکاریدها است، نه پلی استرها! برای تهیه پلی لاکتیک اسید، نشاسته موجود در فرآورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری شدن لاکتیک اسید در شرایط مناسب، پلی لاکتیک اسید که یک پلیمر سبز معروف است را تولید می کنند.

متوسط - smart

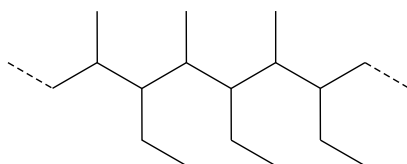
۴۱ از پلیمری شدن شمار زیادی مولکول ، کدام ساختار زیر ایجاد می شود؟



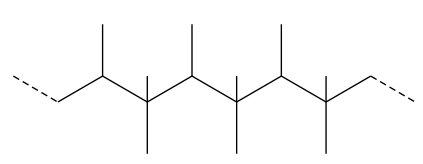
۲



۱



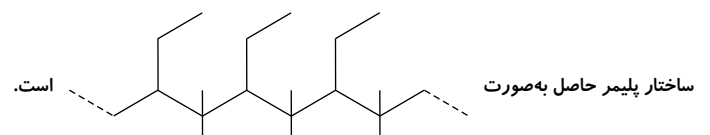
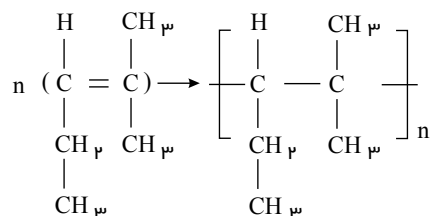
۴



۳

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

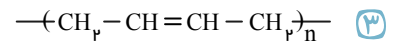
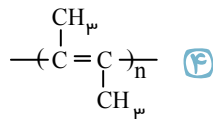
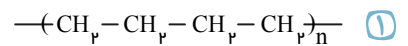
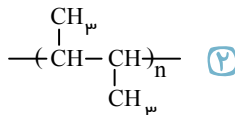
ابتدا ساختار مونومر را رسم می کنیم:



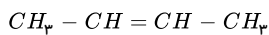


متوسط - smart

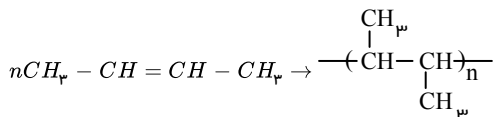
۴۲) ساختار پلیمر حاصل از پلیمری شدن ۲- بوتن در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار ۲- بوتن به صورت زیر است:



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



۴۳) چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده‌اند؟

متوسط - smart

(الف) نیروی بین مولکولی میان مونومرهای سازنده سلولز بیشتر از نیروی بین مولکولی میان مولکولهای نفتالن است.

(ب) تفلون از واحدهای تکرارشونده یکسان تشکیل شده و یک پلیمر است.

(پ) نشاسته، سلولز و روغن زیتون پلیمرند و از واکنش میان مولکولهای کوچک در شرایط مناسب تولید می‌شوند.

(ت) نشاسته یک درشت‌مولکول است که از واحدهای گلوکز ساخته می‌شود و در هر مولکول آن نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن کوچک‌تر از یک است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت «پ» نادرست می‌باشد. روغن زیتون یک پلیمر نبوده و تنها یک درشت‌مولکول است.

متوسط - smart

۴۴) کدام گزینه نادرست است؟

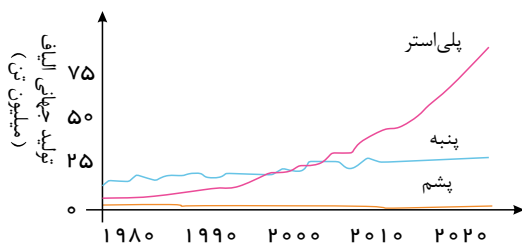
۱) در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن الیاف پلی‌استری در جهان تولید و مصرف شده است.

۲) روند تولید الیاف پشمی از سال ۱۹۸۰ تاکنون در جهان به تقریب ثابت بوده و از الیاف پنبه‌ای و پلی‌استری کمتر بوده است.

۳) روند تولید الیاف پلی‌استری از سال ۱۹۸۰ تاکنون در جهان به‌طور کلی صعودی بوده است.

۴) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده است و زنجیر بسیار بلند آن از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف (پشمی، نخ، 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.



۴۵) کدام مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

متوسط - smart

(آ) تعیین دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن با تعیین جرم مولی آن امکان‌پذیر است.

(ب) از واکنش بسپارش C_4F_4 در شرایط مناسب، پلیمری جامد تولید می‌شود که نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.

(پ) پلی‌اتنی که برخی از اتم‌های کربن آن به سه یا چهار اتم کربن متصل است، نسبت به پلی‌اتنی که هر اتم کربن آن به یک یا دو اتم کربن متصل است، چگالی کم‌تری دارد.

(ت) نیروی جاذبه بین مولکولی در پلی‌اتن سبک و سنگین از انواع واندروالس است.

۴ ب، پ، ت

۳ آ، پ، ت

۲ ب، ت

۱ آ، ب



پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱ موارد (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد (آ): تعیین دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلی‌مری شدن ممکن نیست.

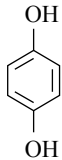
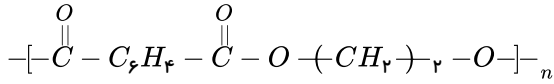
مورد (ب): از واکنش بسپارش $C_p F_p$ (تترافلورواتن) در شرایط مناسب، تفنون تولید می‌شود که این پلیمر جامد است و نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.

مورد (پ): پلی‌اتن شاخه‌دار نسبت به پلی‌اتن راست‌زنجیر، چگالی کم‌تری دارد.

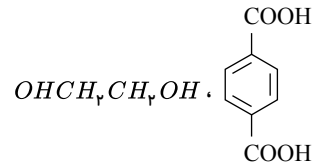
مورد (ت): در پلی‌اتن‌ها نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع واندروالس است.

متوسط - smart

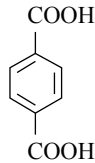
۴۶ ساختار مقابل به یک مربوط است که مونومرهای سازنده آن و می‌باشد.



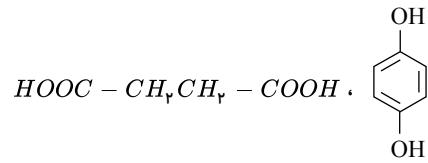
۲ پلی‌استر، $\text{HOOC} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{COOH}$



۱ پلی‌استر، $\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

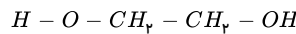
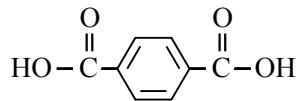
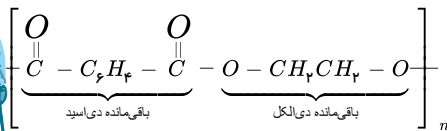


۴ پلی‌آمید، $\text{OH} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{OH}$



۳ پلی‌آمید، $\text{HOOC} - \text{CH}_2\text{CH}_2 - \text{COOH}$

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱ ساختار به یک پلی‌استر مربوط است که از واکنش یک دی‌اسید و یک دی‌الکل ساخته شده است:



۴۷ کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

متوسط - smart

(آ) علامت ΔH در فرآیندهای تبخیر اتانول، افزایش ید و ذوب نمک خوراکی یکسان است.

(ب) میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در اتین از نیتروژن - نیتروژن در گاز نیتروژن بیشتر است.

(پ) مونومر سازنده ظروف یکبار مصرف، دارای یک پیوند دوگانه است.

(ت) گاز کلر در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

۴ آ و ت

۳ ب و پ

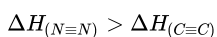
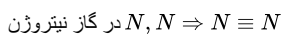
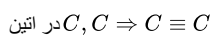
۲ آ، ب و ت

۱ آ و پ

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱ بررسی موارد:

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

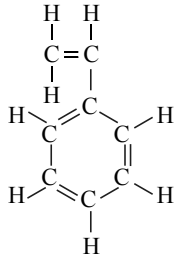
(ب) نادرست است؛



چون شعاع N از C کوچک‌تر است، پس:



مورد پ) نادرست است؛ مونومر سازنده ظروف یکبار مصرف استیرن است که دارای ۴ پیوند دوگانه است.



استیرن:

مورد ت) درست است.

۴۸) همه عبارت‌های زیر صحیح‌اند، به جز

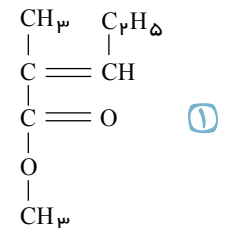
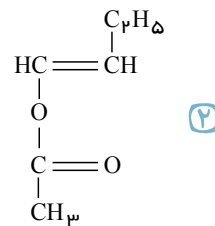
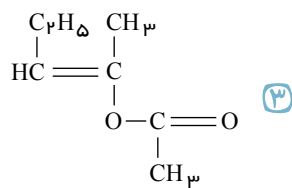
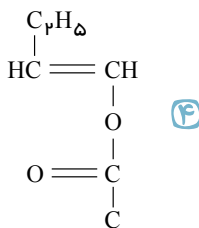
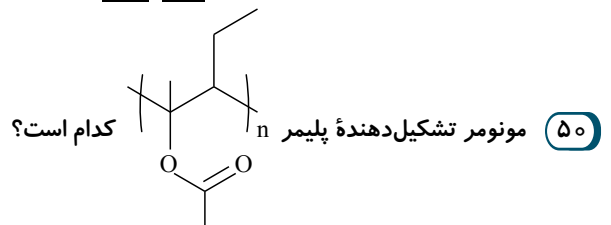
- ۱) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از ماده‌ای تهیه می‌شود که از الیاف سلولز تشکیل شده است.
- ۲) نسبت جرم به حجم در پلی‌اتیلن شاخه‌دار کمتر از این نسبت در پلی‌اتن بدون شاخه است.
- ۳) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- ۴) پلی‌لاکتیک اسید همانند نشاسته، یک پلیمر زیست‌تخریب‌پذیر است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ به عنوان مثال اتانویک اسید در ساختار خود پیوند دوگانه دارد، اما نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

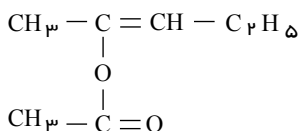
۴۹) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) الیاف ساختگی از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.
- ۲) از الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده در تهیه انواع پوشش‌ها، فرش، پرده و ... استفاده می‌شود.
- ۳) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- ۴) مونومر سازنده الیاف گلوکز، سلولز می‌باشد و پنبه از این الیاف تشکیل شده است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ مونومر سازنده الیاف سلولز، گلوکز می‌باشد.



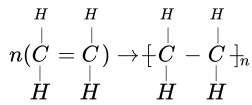
پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ مونومر سازنده این پلیمر به صورت زیر است:





پاسخنامه تشریحی

ابتدا فرمول ساختاری اتیلن و پلی اتیلن را می‌نویسیم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۱)



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها}]$$

می‌توان گفت به ازای هر مول اتیلن، یک پیوند دوگانه کربن - کربن شکسته می‌شود و دو پیوند یگانه کربن - کربن (یک پیوند کربن-کربن که در شکل مشخص است و دو تا نیم پیوند مربوط به اتصال هر کدام از این کربن‌ها به اتم مجاورشان) تشکیل می‌شود.

$$\Rightarrow \Delta H = [4(C-H) + (C=C)] - [4(C-H) + 2(C-C)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = 612 - 2 \times 348 = -84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



کلرواتان $(CH_2 - CH_2)$ پیوند دوگانه ندارد، بنابراین نمی‌تواند به پلیمر پلی وینیل کلرید تبدیل شود. پلی وینیل کلرید از پلیمر شدن کلرواتان (۱) (۲) (۳) (۴) (۲)

$H_2C = CHCl$ ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

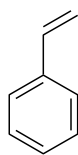
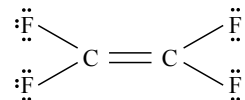
گزینه ۱) فرمول مولکولی سیانواتن و پروپن به ترتیب $H_2C = CHCN$ و $H_2C = CH_2$ است و اختلاف جرم آن ۱۱ گرم بر مول می‌باشد.

گزینه ۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن، C_6H_{12} و مشابه سیکلوهگزان است.

گزینه ۴) فرمول مولکولی ۱، ۲-دی برومواتان، $C_2H_2Br_2$ و فرمول تجربی آن، CH_2Br است.

بررسی گزینه‌ها: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳)

گزینه ۱: در این مولکول، شمار جفت الکترون‌های پیوندی ۶ جفت و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ۱۲ جفت می‌باشد، پس نسبت بیان شده برابر $\frac{1}{2}$ می‌باشد.

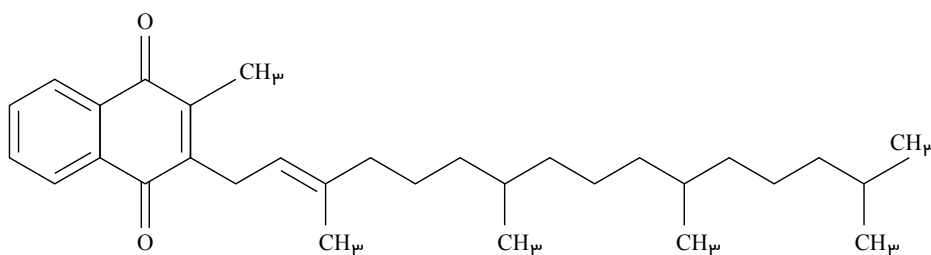


گزینه ۲: در ساختار استیرن (C_8H_8) در مجموع ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد.

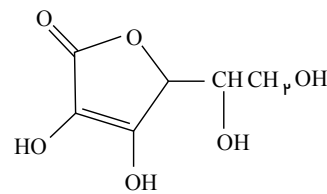
گزینه ۳: ویتامین K (ویتامین سیزجیات) برخلاف ویتامین C (ویتامین مرکبات)، یک ترکیب آروماتیک است.

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

ساختار ویتامین K و C:



ویتامین (K)



ویتامین (C)

در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی (n) را به دست می‌آوریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴)

$$n = 42000 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} = 945 = n$$

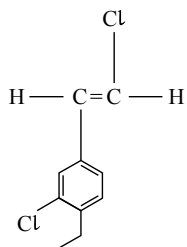


اکنون با توجه به واکنش انجام شده، جرم مولی پلی اتن به دست آمده را تعیین می کنیم:

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

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.

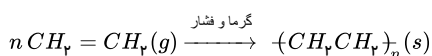
ساختار مونومر سازنده پلیمر نشان داده شده به صورت زیر است: (1) (2) (3) (4) (5)



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.

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

(1) (2) (3) (4) (6)

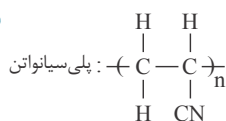


باتوجه به واکنش مذکور که در آن مقدار n برابر ۱۰۰ است خواهیم داشت:

$$\text{تعداد زنجیرهای پلی اتن تولید شده} = 7 \text{ lit } C_2H_4 \times \frac{10 \text{ lit } C_2H_4}{100 \text{ lit } C_2H_4} \times \frac{1.2 \text{ g } C_2H_4}{1 \text{ lit } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ پلی اتن}}{100 \text{ mol } C_2H_4} \times$$

$$\frac{67.02 \times 10^{23} \text{ زنجیر پلی اتن}}{1 \text{ mol پلی اتن}} = 1.44 \times 10^{21} \text{ زنجیر پلی اتن}$$

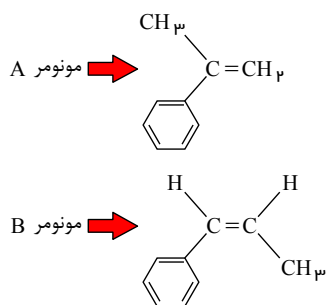
(1) (2) (3) (4) (7)



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

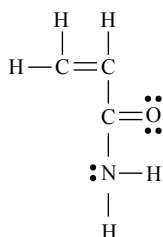
$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{106 \times 10^{23} \text{ g}}{53 \text{ g}} \times 67.02 \times 10^{23} = 1.2704 \times 10^{26}$$

فرمول ساختاری مونومر سازنده این دو پلیمر به صورت زیر است: (1) (2) (3) (4) (8)



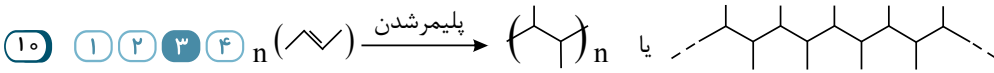
فرمول مولکولی هر دو مونومر داده شده به صورت C_9H_{10} می باشد. پس تعداد اتم های C و H آن ها نیز با هم برابر است. تعداد پیوندهای دوگانه آن ها نیز با هم برابر است.

در هر واحد مونومری ۱۱ پیوند اشتراکی وجود دارد. (1) (2) (3) (4) (9)



از طرفی در هر واحد مونومری از این بسپار، ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و اگر $n = 1000$ باشد، تعداد جفت الکترون های ناپیوندی برابر است با:

$$3n = 3000$$



۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت «ت» صحیح است.

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

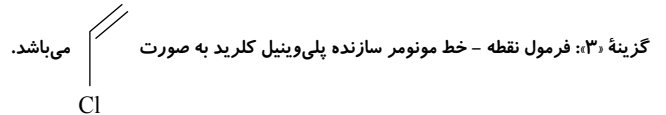
رد مورد ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یک مونومر باید در تعداد مونومرهای آن ضرب شود یعنی: $12n$

رد مورد پ) تفلون در حلال‌های آبی حل نمی‌شود.

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

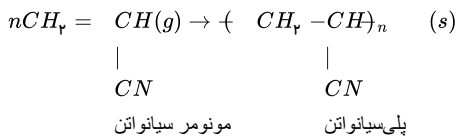
گزینه ۱: ساختار داده شده مربوط به پلی‌وینیل کلرید است که یکی از کاربردهای آن تهیه کیسه خون می‌باشد.

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



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 می‌باشد.

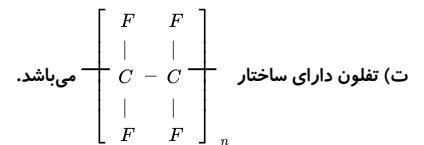
۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ معادله واکنش تولید پلی‌سیانواتن به‌صورت زیر است:



پلی‌سیانواتن، جامد (s) است، نه گاز (g).

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ عبارت‌های الف، ب و پ درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:



توجه:

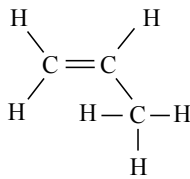
الف) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ($C = C$) داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

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

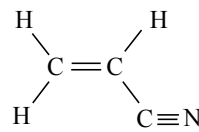
$$C_2F_4 : 2(12) + 4(19) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$CaCO_3 : 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پ) مونومرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپین، هر دو دارای ۹ جفت الکترون پیوندی هستند.



«پروپین»



«سیانواتن»

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند، چون بعضی از اتم‌های کربن در آن‌ها پیوند دوگانه و سه‌گانه دارد. فقط اتم‌های هیدروژن در ساختار آن‌ها به

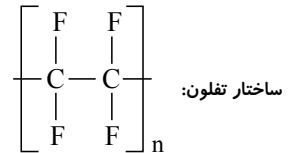
آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند، نه همه اتم‌ها، پس نمی‌توان گفت همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند پس این جمله نادرست است.

A، پلی‌سیانواتن و B، پلی‌استیرن 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 فلئور در تفلون (تترا فلئورواتیلن) را به دست می آوریم:

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

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

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

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

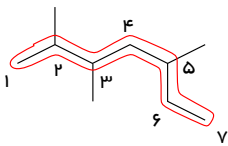
بررسی موارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

الف نام ترکیب: ۲، ۳، ۵ - تری متیل هپتان

مورد ب) فرمول عمومی آلکینها: $C_n H_{2n-2}$ \Leftarrow پنجمین آلکین: $C_5 H_8$ \Leftarrow جرم مولی = $82 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

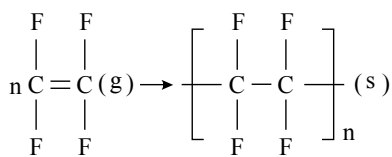
فرمول عمومی سیکلو آلکانها: $C_n H_{2n}$ \Leftarrow سیکلو هگزان: $C_6 H_{12}$ \Leftarrow جرم مولی = $84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

اختلاف جرم مولی = ۲



۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ مونومر تشکیل دهنده پلیمر داده شده به صورت $CH_3 - CH = CH - CH_3$ است.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش پلیمری شدن تترافلورواتن به صورت زیر است:



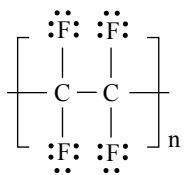
بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: باتوجه به ساختار مونومر، درست است.

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

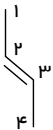
گزینه ۳: نادرست. باتوجه به شکل زیر این نسبت برابر ۶ است.

گزینه ۴: درست.



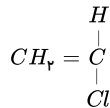
است. پس مونومر آن باید پیوند دوگانه داشته باشد.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به ساختار پلیمر، خط چین‌ها در شکل زیر نشان دهنده واحد تکرار شونده به شکل



نام گذاری ترکیب فوق به صورت ۲ - بوتن است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱



بررسی عبارت ها:

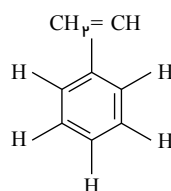
عبارت اول - نادرست - ۵۶٫۸ درصد جرم آن را کلر تشکیل داده است.

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.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲ بررسی موارد:

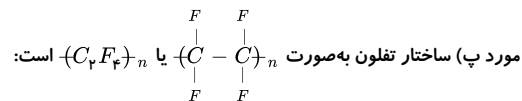


و دارای چهار پیوند دوگانه است. ساختار لوویس مولکول وینیل کلرید به صورت $CH_2 = \underset{\text{Cl}}{\overset{\cdot\cdot}{\text{C}}}$ و تعداد جفت

مورد الف) ساختار لوویس مولکول استیرن به صورت

الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۳ است.

مورد ب) درست است.

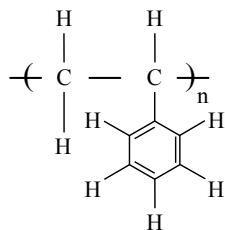


$$\frac{\text{درصد جرمی F}}{\text{درصد جرمی C}} = \frac{\frac{4 \times 19}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100}{\frac{2 \times 12}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100} = \frac{4 \times 19}{2 \times 12} > 1 \Rightarrow \text{درصد جرمی فلوئور} > \text{درصد جرمی کربن}$$

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

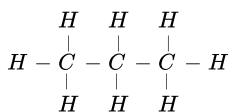
ت) ساختار مونومر سیانواتن $CH_2 = \underset{\text{C} \equiv \text{N}}{\text{C}}H$ است و تعداد پیوندهای سه گانه در آن $\frac{1}{4}$ تعداد پیوندهای یگانه است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳ 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 نمی تواند تشکیل دهد.

هر واحد تکرار شونده پلی استیرن همانند پروپان (C_3H_8) دارای ۸ پیوند $C - H$ است.



ساختار آن ۲۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد، در حالی که جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود ندارد. پلی استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد و به دلیل وجود



پیوندهای دوگانه در ساختار آن و مونومر سازنده آن، هر دو ترکیب‌های سیر نشده هستند.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

۲۶) ۱ ۲ ۳ 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 فلئورواتن است که هر مولکول آن دارای ۶ اتم و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. از تفلون در ساخت ظروف نجسب استفاده می‌شود.

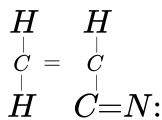
۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ پلی‌اتن سبک، شاخه‌دار است، ولی پلی‌اتن سنگین، بدون شاخه است.

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

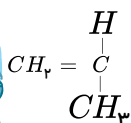
پلی‌اتن سبک شفاف است.

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

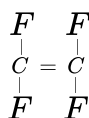
گزینه ۱: پتو \Leftarrow پلی‌سیانو اتن



گزینه ۲: سرنگ \Leftarrow پلی‌پروپن

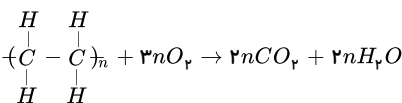


گزینه ۳: نخ دندان \Leftarrow تفلون



۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ 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:

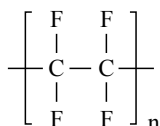


۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ هالوژن موجود در تفلون فلئور است.

$$\begin{array}{l} \text{درصد جرمی } F \text{ در تفلون} \\ \text{درصد جرمی } C \text{ در پلی‌اتن} \end{array} = \frac{\frac{4 \times 19}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100}{\frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 4} \times 100} \approx 0.89$$

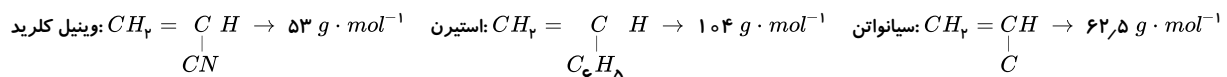
تفلون دارای نقطه ذوب بالایی است و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

ساختار تفلون به صورت روبه‌رو است:



۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ جرم مولی استرن (C_8H_8) از بقیه بیشتر است و بعد از آن وینیل کلرید (C_2H_3Cl) و در آخر سیانو اتن (C_2H_3N) می‌باشد.

پلی‌سیانو اتن، پلی‌استیرن و پلی‌وینیل کلرید به ترتیب در تهیه پتو، ظروف یکبار مصرف و کیسه خون استفاده می‌شوند.



۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ همه عبارات داده شده درست‌اند.

جرم مولی اتن (C_2H_4) برابر ۲۸ است.



۱) مونومر آن C_6H_{12} است که ۱۸ اتم و ۱۸ جفت الکترون پیوندی دارد.

۲) درست است.

۳) درست است.

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

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴ عبارتهای دوم و چهارم نادرست‌اند.

مورد دوم) چون یک پروتئین است پس اتم‌های دیگر مانند N و O را نیز دارد، البته جمله ایهام دارد. اگر منظور فقط C و H باشد جمله نادرست است و اگر C و H هم دارد جمله درست است.

مورد چهارم) درشت مولکول‌ها خواص فیزیکی مختلف و شیمیایی متفاوتی دارند.

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ ۲ - متیل هگزان یک آلکان است و برخلاف آلکن ۳ - هپتن نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند؛ زیرا در زنجیره کربنی خود پیوند دو گانه کربن - کربن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): توجه کنید که عبارت «هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد، می‌تواند 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 پلی‌استیرن دارای حلقه بنزنی بوده و سیر نشده است.

گزینه (۴): فرمول شیمیایی مونومرهای سازنده پلیمرهای پلی‌استیرن، پلی‌پروپن و تفلون به ترتیب C_8H_8 ، C_3H_6 و C_2F_4 می‌باشد که همگی از دو نوع عنصر ساخته شده‌اند.

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ 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.

۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مولکول‌های مونومر تفلون (پلیمر سازنده نخ دندان) دارای جرم و حجم بزرگ‌تری نسبت به مولکول‌های مونومر پلی‌پروپن (پلیمر سازنده سرنگ) است؛ بنابراین نیروی بین‌مولکولی در آن نیز بزرگ‌تر خواهد بود. در مونومرهای پلیمر سازنده پتو اتم‌های C ، H و N موجود است، اما در مونومرهای سازنده تفلون فقط اتم‌های C و F موجود است.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت (الف): ساختار واحد تکرار شونده پلی‌اتن به صورت $\begin{bmatrix} H & H \\ | & | \\ -C & -C- \\ | & | \\ H & H \end{bmatrix}$ می‌باشد. توجه کنید که مولکول‌های اتن با ساختار $CH_2 = CH_2$ ، مونومر سازنده پلی‌اتن می‌باشد.

عبارت (ب): تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست؛ به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت و جرم مولی آن‌ها را نیز نمی‌توان به‌طور دقیق محاسبه نمود.

عبارت (ت): درشت‌مولکول‌هایی مانند نایلون و تفلون که در طبیعت یافت نمی‌شوند و ساختگی هستند، از واکنش پلیمری شدن (بسپارش) به‌صورت ساختگی تهیه می‌شوند.

۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴ اتان با توجه به اینکه یک ترکیب سیر a ده است، در واکنش پلیمری شدن شرکت نمی‌کند و فقط اتن در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌کند و پلیمر پلی‌اتن تشکیل می‌دهد. پس جرم اتن در مخلوط برابر $92,6$ گرم بوده است که به پلیمر تبدیل شده است. جرم مولی پلی‌اتن:

$$\text{اتم } 1 \text{ تن} \times \frac{22,4 \text{ L}}{28 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 74,08 \text{ L} \text{ تن}$$

$$\text{اتم } 15,52 \text{ L} = 74,08 - 58,56 = 15,52 \text{ L}$$

$$\frac{\text{درصد حجمی اتن}}{\text{درصد حجمی اتن}} = \frac{74,08}{15,52} \approx 4,8$$

۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سرنگ ← پلی‌پروپن $(C_3H_6)_n$ ← دو عنصر C و H

گزینه ۲: کیسه خون ← پلی‌وینیل کلرید $(CH_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}})_n$ ← ۳ عنصر، C ، H و Cl

گزینه ۳: نخ دندان ← تفلون $(C_2F_4)_n$ ← دو عنصر C و F

گزینه ۴: ظروف یک‌بار مصرف ← پلی‌استیرن $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}} - \text{H} \right)_n$ ← دو عنصر C و H



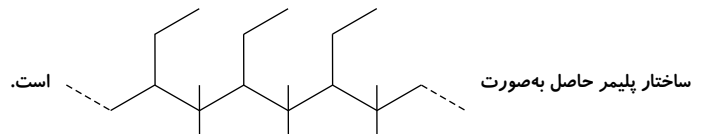
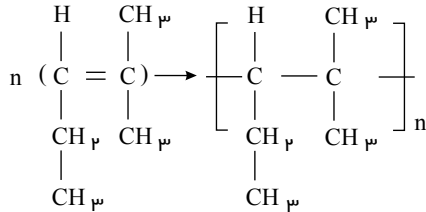
۴۰) موارد اول، دوم و پنجم درست هستند.

نشاسته یک پلیمر طبیعی زیست تخریب پذیر است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز تشکیل شده و در محیط‌های گرم و مرطوب به آرامی به گلوکز تجزیه می‌شود. دقت کنید که نشاسته از دسته پلی‌ساکاریدها است، نه پلی‌استرها!

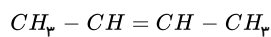
برای تهیه پلی‌لاکتیک اسید، نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری شدن لاکتیک اسید در شرایط مناسب، پلی‌لاکتیک اسید که یک پلیمر سبز معروف است را تولید می‌کنند.

۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴

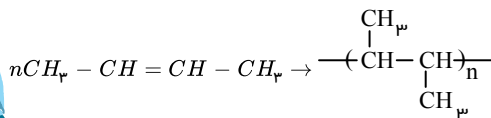
ابتدا ساختار مونومر را رسم می‌کنیم:



۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار ۲- بوتن به صورت زیر است:

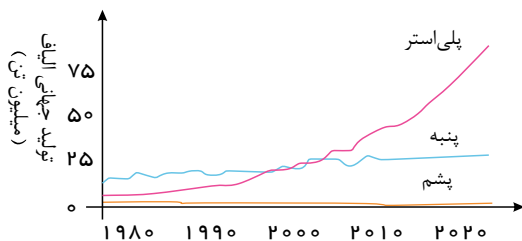


برای پلیمری شدن این ترکیب کافی است از محل پیوندهای دوگانه مونومرها را به هم متصل کنیم:



۴۳) فقط عبارت «پ» نادرست می‌باشد. روغن زیتون یک پلیمر نبوده و تنها یک درشت‌مولکول است.

۴۴) 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.



۴۵) موارد (ب)، (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی موارد:

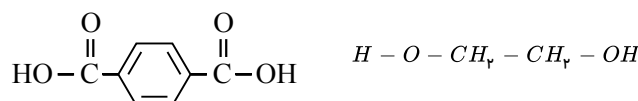
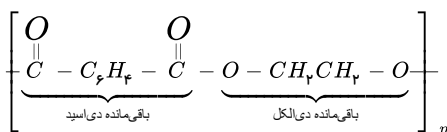
مورد (آ): تعیین دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلی‌مری شدن ممکن نیست.

مورد (ب): از واکنش بسیارش C_6F_6 (تترافلوئورواتن) در شرایط مناسب، تفلون تولید می‌شود که این پلیمر جامد است و نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.

مورد (پ): پلی‌اتن شاخه‌دار نسبت به پلی‌اتن راست‌زنجیر، چگالی کم‌تری دارد.

مورد (ت): در پلی‌اتن‌ها نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع واندروالس است.

۴۶) ساختار به یک پلی‌استر مربوط است که از واکنش یک دی‌اسید و یک دی‌الکل ساخته شده است:



۴۷) بررسی موارد:



مورد آ) درست است. فرآیندهای تبخیر، ذوب و فرآزش (تصعید) همگی گرماگیر هستند.
(ب) نادرست است؛

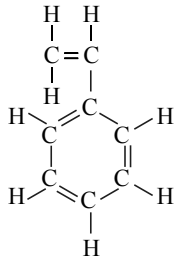
در اتین $C, C \Rightarrow C \equiv C$

در گاز نیتروژن $N, N \Rightarrow N \equiv N$

چون شعاع N از C کوچک تر است، پس:

$$\Delta H_{(N \equiv N)} > \Delta H_{(C \equiv C)}$$

مورد پ) نادرست است؛ مونومر سازنده ظروف یکبار مصرف استیرن است که دارای ۴ پیوند دوگانه است.



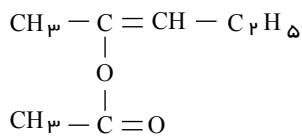
استیرن:

مورد ت) درست است.

به عنوان مثال اتانویک اسید در ساختار خود پیوند دوگانه دارد، اما نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

مونومر سازنده الباف سلولز، گلوکز می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

مونومر سازنده این پلیمر به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۰



پاسخنامه کاپری

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴

۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴

۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴

۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴