



خدیجه جباری

۱) کدام مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف) با رشد جمعیت و افزایش مصرف پوشاک صنعت نساجی پدیدار شد.  
 ب) امروزه با تولید میلیون‌ها تن الیاف مصنوعی دیگر از الیاف طبیعی استفاده نمی‌شود.  
 پ) با رشد جمعیت شیمی‌دان‌ها از طلای سیاه برای تولید الیاف جدیدی برای شرکت‌های نساجی استفاده کردند.  
 ت) با ظهور صنعت نساجی و تولید الیاف از منابع طبیعی نیازهای جامعه به پوشاک برطرف شد.

۱) الف و ت      ۲) ب و ت      ۳) الف و پ      ۴) ب و پ

۲) همه مطالب زیر درست هستند به جز:

- ۱) ریسندگی، بافندگی و فرآوری و دوزندگی به ترتیب مراحل تولید یک لباس از الیاف است.  
 ۲) بافندگی مرحله‌ای در صنعت نساجی است که در آن الیاف به نخ‌های قابل استفاده تبدیل می‌شود.  
 ۳) در سال ۲۰۱۴ نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.  
 ۴) در صنعت نساجی پارچه‌های آماده استفاده از فرآوری پارچه‌های خام تهیه می‌شوند.

۳) کدام یک از پلیمرهای زیر علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم دیگری نیز دارند؟

۱) پلی وینیل کلرید      ۲) پلی سیانواتن      ۳) پلی استیرن      ۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۴) چند درصد جرمی پلی وینیل کلرید را اتم کلر تشکیل می‌دهد؟

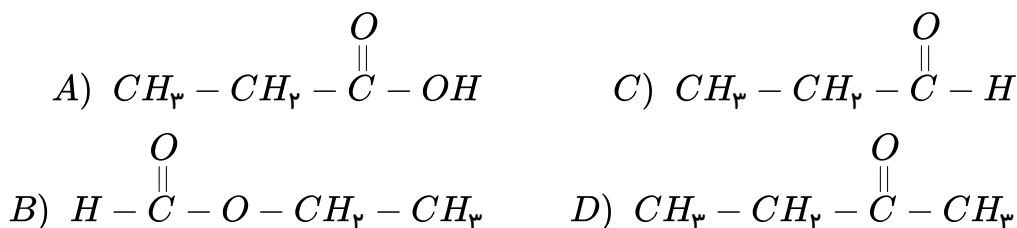
$$(Cl = 35.5 / C = 12 / H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱) ۲۵٫۷      ۲) ۳۶٫۲      ۳) ۴۲٫۱      ۴) ۵۶٫۸

۵) عامل کربوکسیل کدام است؟

۱)  $-OH$       ۲)  $-C(=O)-O-$       ۳)  $-C(=O)-H$       ۴)  $-C(=O)-OH$

۶) در میان ترکیب‌های زیر، کدام یک به ترتیب، از دسته استرها و کربوکسیلیک اسیدها هستند؟



۱) C و A      ۲) D و A      ۳) A و B      ۴) C و B



۷) اگر به جای اتم هیدروژن گروه ..... ، یک گروه ..... قرار بگیرد، ترکیبی به نام استر به دست می‌آید که گروه عاملی آن ..... است.

- ۱) کربوکسیل، کربونیل،  $-CO-$       ۲) کربوکسیل، آلکیل،  $-CO-$   
۳) کربوکسیل، آلکیل،  $-COO-$       ۴) کربوکسیل، کربونیل،  $-COO-$

۸) نام ترکیب  $(CH_3COOC_2H_5)$  کدام است؟

- ۱) اتیل متانوات      ۲) متیل اتانوات      ۳) اتیل اتانوات      ۴) اتیل متیل متانوات

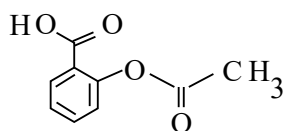
۹) شمار پیوندهای بین اتم‌ها، در کدام دو مولکول برابر است؟

- ۱) اتانول - متانویک اسید      ۲) کربن دی‌اکسید - متان      ۳) آمونیاک - متانول      ۴) اتیل آمین - اتانویک اسید

۱۰) اگر جرم فرمول کلی ترکیب  $C_nH_{2n}O_2$  برابر با  $88 g \cdot mol^{-1}$  باشد مولکول آن چند اتم هیدروژن دارد؟ از دسته کدام ترکیب‌ها می‌تواند باشد و چند درصد آن را کربن تشکیل می‌دهد؟

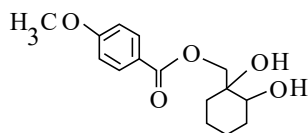
$$(H = 1, C = 12, O = 16)$$

- ۱) ۱۲، کتون‌ها، ۵۴، ۵۴      ۲) ۸، اسیدها، ۳۶، ۴۲      ۳) ۱۲، آلدهیدها، ۳۲، ۵۶      ۴) ۸، استرها، ۵۴، ۵۴



۱۱) با توجه به فرمول ساختاری «آسپرین» کدام عبارت نادرست است؟

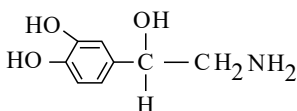
- ۱) دارای گروه عاملی کربوکسیل و استری است.      ۲) فرمول مولکولی آن  $C_9H_8O_4$  است.  
۳) دارای گروه عاملی کربوکسیل و حلقه آروماتیک است.      ۴) دارای ۷ جفت الکترون ناپیوندی است.



۱۲) کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبرو، درست است؟

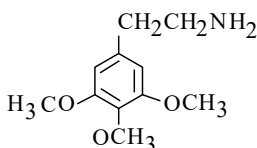
- ۱) فاقد گروه استری است و می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.      ۲) هر اتم اکسیژن در آن دارای ۲ الکترون ناپیوندی است.  
۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.      ۴) فرمول مولکولی آن  $C_{15}H_{20}O_5$  است.

۱۳) کدام بیان درباره ترکیبی که ساختار مولکولی آن نشان داده شده، نادرست است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور-۸۹)



- ۱) دارای یک گروه آمینی است.      ۲) دارای سه گروه هیدروکسیل است.  
۳) یک ترکیب حلقوی مشتق از بنزن است.      ۴) فرمول مولکولی آن  $C_8H_{11}NO_3$  است.

۱۴) کدام عبارت درباره ترکیبی که ساختار مولکولی آن نشان داده شده، نادرست است؟ (سراسری تجربی ۸۹)



- ۱) از مشتق‌های بنزن است.      ۲) دارای گروه‌های عاملی اتری است.  
۳) دارای گروه عاملی آمینی است.      ۴) فرمول مولکولی آن  $C_{11}H_{18}NO_3$  است.



۱۵

در کدام ترکیب، نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی نیست؟

- ۱) متیل آمین      ۲) متیل اتانوات      ۳) اتانول      ۴) بنزویک اسید

۱۶) در میان ترکیب‌های زیر، کدام یک به ترتیب، از دسته استرها و کربوکسیلیک اسیدها و کتون‌ها هستند؟



- ۱) A و B و C      ۲) A و B و D      ۳) A و B و D      ۴) B و C و D

۱۷) در کدام ردیف جدول روبرو، نام با ترکیب مطابقت دارد؟

ردیف	ترکیب	نام
۱	$CH_3 - CO - CH_3$	دی متیل اتر
۲	$C_2H_5 - COO - CH_3$	متیل استات
۳	$C_2H_5 - O - C_2H_5$	دی اتیل اتر
۴	$CH_3 - CH_2O$	استون

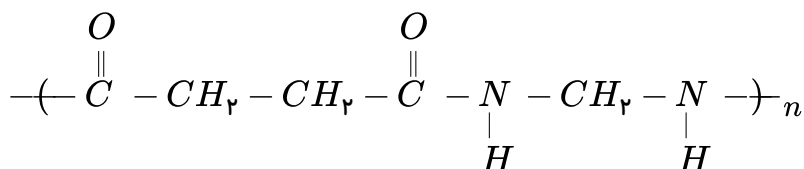
- ۱) ردیف ۱      ۲) ردیف ۲      ۳) ردیف ۳      ۴) ردیف ۴

۱۸) اتیل بوتانوات جزو کدام دسته از ترکیب‌ها بوده و فرمول تجربی آن کدام است و اتم‌های اکسیژن از نظر تعداد

اتم‌های متصل به آن در مولکول آن چگونه‌اند؟

- ۱) استرها،  $C_3H_6O$ ، متفاوت‌اند.      ۲) اسیدهای آلی،  $C_3H_6O$ ، یکسان‌اند.  
۳) استرها،  $C_5H_{10}O_2$ ، یکسان‌اند.      ۴) اسیدهای آلی،  $C_5H_{10}O_2$ ، متفاوت‌اند.

۱۹) کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبرو درست است؟



- ۱) اسید اولیه استفاده شده این پلی آمید دارای سه اتم کربن است.  
۲) در دی آمین استفاده شده دو جفت الکترون ناپیوندی در ساختار لوویس آن مشاهده می‌شود.  
۳) با جدا شدن اتم هیدروژن از گروه عاملی اسید، دی آمین به آن متصل و پلیمر تشکیل می‌شود.  
۴) در ترکیب حاصل و در اطراف عامل آمینی، دو گروه کربنی با تعداد کربن متفاوت وجود دارد.



۲۵) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) کولار، معروف‌ترین پلی‌آمید ساختگی است.

ب) پلی‌آمید را می‌توان از واکنش میان یک آمین نوع دوم و یک دی‌استر تهیه کرد.

پ) پوشاک تهیه شده از کولار سنگین، بسیار محکم و مقاوم در برابر بریدگی است.

ت) در ساختار یک پلی‌آمید هر اتم نیتروژن به تعداد اتم‌هایی یکسان با اتم کربن گروه عاملی متصل است.

۴ (۴)

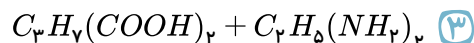
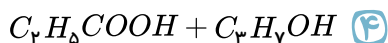
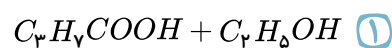
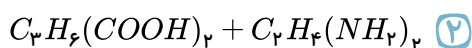
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱) ترکیبی با فرمول  $(HOOC - C_3H_6 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - \underset{\underset{H}{|}}{N} - C_2H_4 - \underset{\underset{H}{|}}{N} - H)$  از واکنش میان کدام دو

ترکیب زیر بدست می‌آید؟



۲۲) بین مولکول‌های کدام ترکیب امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؟

(۴) تری‌متیل آمین

(۳) استیک اسید

(۲) اتانول

(۱) ویتامین ث

۲۳) مهم‌ترین منابع تأمین هریک از ویتامین‌ها در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۲) ویتامین (دی): گوچه فرنگی، لیمو، پرتقال

(۱) ویتامین (ث): غلات، ماهی، شیر

(۴) ویتامین (آ): تخم‌مرغ، جعفری، شیر

(۳) ویتامین (کا): کلم، اسفناج، کاهو

۲۴) در یک ترکیب آلی دارای گروه عاملی هیدروکسیل با کاهش تعداد اتم کربن ویژگی ..... و با افزایش تعداد

اتم کربن ویژگی ..... افزایش می‌یابد.

(۱) آب‌دوستی - آب‌گریزی (۲) آب‌گریزی - چربی‌دوستی (۳) آب‌گریزی - آب‌دوستی (۴) آب‌دوستی - آب‌دوستی

۲۵) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) با افزایش تعداد اتم کربن در الکل‌ها، نیروهای واندروالسی قوی‌تر می‌شوند.

ب) بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود نوعی استر است.

پ) در فرمول ساختاری ویتامین (آ) علاوه بر گروه عاملی آلکن یک عامل هیدروکسیل (الکل) نیز وجود دارد.

ت) در ویتامین K بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی غلبه می‌کند.

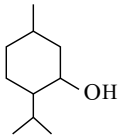
ث) انحلال‌پذیری «۱- پنتانول» کم‌تر از یک گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۲۶) چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ ساختار مقابل (منتول) صحیح است؟ الف) تعداد اتم‌های کربن در ساختار آن نصف اتم‌های هیدروژن است.  
ب) دارای حلقهٔ کربنی آروماتیک است.  
پ) دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است.  
ت) در ساخت برخی پمادهای ویژهٔ کاهش درد عضلانی استفاده می‌شود.  
ث) دارای دو شاخهٔ فرعی متیل است.

۵ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

- ۲۷) نام کدام ترکیب و فرمول به درستی بیان شده است؟

۲)  $(C_7H_5)_3NH$  : تری‌اتیل آمین

۱)  $(CH_3)_3NH_2$  : دی‌متیل آمین

۴)  $CH_3 - NH - C_7H_5$  : متیل‌اتیل آمین

۳)  $CH_3 - CO - NH_2$  : اتان آمید

- ۲۸) تعداد پیوندهای اشتراکی بین اتم‌ها در کدام ترکیب بیش‌تر است؟

» ۸ پیوند اشتراکی

۴) متیل‌بوتانوات

۳) دی‌نیتروژن پنتاکسید

۲) دی‌متیل آمین

۱) بنزن

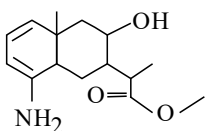
- ۲۹) وجود اتم ..... خواص ..... منحصر به فردی به آمین‌ها داده است.

۱) اکسیژن - شیمیایی      ۲) نیتروژن - شیمیایی      ۳) اکسیژن - فیزیکی و شیمیایی      ۴) نیتروژن - فیزیکی و شیمیایی

- ۳۰) ادامهٔ واکنش تشکیل آمید یک پلی‌آمید تولید می‌کند که طی فرایند تهیهٔ پلیمر حاصل باید .....

۱) فرآیند جداسازی آب از فرآورده‌ها انجام شود.      ۲) دمای محیط واکنش به طور مداوم افزایش یابد.

۳) از ترکیب‌های آلی با تعداد کربن یکسان استفاده شود.      ۴) از گروه هیدروکسیل به جای گروه آمینی استفاده شود.



- ۳۱) کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیبی با ساختار مقابل درست است؟ الف) فرمول مولکولی آن  $(C_{15}H_{24}NO_3)$  می‌باشد.

ب) پنج اتم در این ساختار هر یک به سه اتم متصل شده‌اند.

پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.

ت) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۴) ب و پ و ت

۳) الف و پ و ت

۲) پ و ت

۱) الف و پ

- ۳۲) چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند.

ب) تجزیهٔ مواد زیست‌تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی انجام می‌شود.

پ) از تجزیهٔ پلیمرهای طبیعی، متان، آب و کربن‌دی‌اکسید حاصل می‌شود.

ت) تمامی پلیمرهای طبیعی زیست‌تخریب‌پذیرند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۳۳) نشاسته یک ..... است که از اتصال مولکول‌های ..... به یکدیگر تشکیل شده است.

- ۱) پلی‌استر - استر      ۲) پلی‌ساکارید - گلوکز      ۳) پلی‌ساکارید - ساکارز      ۴) پلی‌آمید - آمین

۳۴) نشاسته در شرایط مناسب ..... به مونومرهای تشکیل‌دهنده خود ..... تبدیل می‌شود.

- ۱) محیط گرم و مرطوب - به کندی      ۲) محیط گرم و مرطوب - به سرعت  
۳) محیط گرم - به کندی      ۴) محیط گرم - به سرعت

۳۵) کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد گوارش نشاسته در بدن به‌طور کامل درست است؟

- ۱) از معده آغاز شده و شامل تمامی واکنش‌های شیمیایی است که باعث تجزیه آن می‌شود.  
۲) از معده آغاز شده و با استفاده از کاتالیزگرهای زیستی به سرعت تجزیه می‌شود.  
۳) از دهان آغاز شده و در حضور آنزیم‌ها تسریع می‌شود.  
۴) از دهان آغاز شده و شامل تمام تغییرات فیزیکی است که باعث تجزیه نشاسته می‌شود.

۳۶) جویدن طولانی‌مدت نان یا پخته شدن سیب‌زمینی باعث کدام یک از پدیده‌های زیر می‌شود؟

- الف) ایجاد مزه شیرین بیشتر      ب) ایجاد اندک مزه شیرین  
پ) تبدیل نشاسته به گلوکز      ت) تبدیل نشاسته به لاکتوز  
۱) الف و پ      ۲) ب و ت      ۳) ب و پ      ۴) الف و ت

۳۷) استرها در چه شرایطی می‌توانند به ترکیب‌های سازنده خود تبدیل شوند؟

- ۱) استفاده از آنزیم مناسب و گرما      ۲) کاهش دما و استفاده از کاتالیزگر مناسب  
۳) حضور آب و کاهش دما      ۴) حضور آب و استفاده از کاتالیزگر مناسب

۳۸) از آبکافت استر « $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO-C}_2\text{H}_5$ » کدام اسید و الکل حاصل می‌شود؟

- ۱) بنزویک‌اسید - متانول      ۲) اتانویک‌اسید - سیکلوهگزanol  
۳) بنزویک‌اسید - اتانول      ۴) پروپانویک‌اسید - سیکلوهگزanol

۳۹) نام استر حاصل از پروپانویک‌اسید و اتانول کدام است؟

- ۱) اتیل پروپانوات      ۲) پروپیل اتانوات      ۳) متیل پروپانوات      ۴) اتیل بوتانوات

۴۰) از پلیمرهای سبز، کدام دسته از موارد زیر را می‌توان تهیه کرد؟

- ۱) درب بطری - سفره      ۲) نخ بخیه - کیسه پلاستیکی  
۳) وسایل آشپزخانه - لوله انتقال آب      ۴) لباس مخصوص موتورسواری - قایق بادبانی

۴۱) کدام مقایسه در مورد شمار اتم‌های سازنده مولکول‌های بنزالدهید (a) و انسولین (b) و هیدرازین (c) و

بنزویک‌اسید (d) درست است؟

- ۱)  $a > b > d > c$       ۲)  $b > a > d > c$       ۳)  $b > d > a > c$       ۴)  $d > c > b > a$



۴۲) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) در نساجی، بافندگی مرحله‌ای است که در آن الیاف به نخ تبدیل می‌شود.  
 ب) کم‌تر از ده درصد الیاف تولید شده در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهد.  
 پ) در سال‌های اخیر تولید الیاف پلی‌استری در جهان از الیاف پنبه‌ای سبقت گرفته است.  
 ت) در سال‌های اخیر میزان تولید الیاف نخی از الیاف پشمی کم‌تر بوده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳) چه تعداد از مطالب زیر در مورد پنبه درست است؟

- الف) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.  
 ب) پنبه یکی از الیاف‌های طبیعی است و از مولکول‌های سلولز تشکیل شده است.  
 پ) عنصرهای سازنده آن همان عنصرهای سازنده الیاف مصنوعی پلی‌استر است.  
 ت) از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبلی، پرده و تور ماهی‌گیری و گاز استریل نیز استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) در طول چند دهه الیاف ساختگی بر پایه نفت جایگزین الیاف طبیعی شده و امروزه بخش عمده پوشاک را تشکیل می‌دهد.

- ب) در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیارد تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.  
 پ) بخش ناچیزی از فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و... به کار می‌روند.

- ت) الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده‌ای در تهیه فرش و پرده و... استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۵) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) کربن دی‌اکسید و متان و کلسیم فلوئورید جزو کوچک مولکول‌ها به شمار می‌روند.

- ب) به هر کدام از درشت مولکول‌ها یک پلیمر می‌گویند.

- پ) نوع اتم‌های سازنده سلولز با نوع اتم‌های سازنده اتانول یکسان است.

- ت) سلولز و نشاسته هر دو جزو مولکول‌های طبیعی هستند که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر ساخته شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۴۶) چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

الف) ترکیب‌هایی از دو عنصر هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند. جزو کوچک مولکول‌ها بوده و شمار اتم‌های سازنده آن کم است.

ب) در شماری از درشت مولکول‌ها واحدهای تکرارشونده وجود ندارد.

پ) پروتئین برخلاف کلسترول جزو درشت مولکول‌ها به شمار می‌آید.

ت) جرم مولی نایلون همانند سلولز بسیار زیاد است و هر دو جزو پلیمرهای ساختگی هستند.

- ۱) ۲) ۳) ۴)

۴۷) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) جرم مولی و نوع اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

ب) ترتیب: پلی اتن < نفتالن < پروپان < آب را می‌توان به قدرت نیروهای بین مولکولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

پ) برخلاف الیاف ساختگی، الیاف طبیعی تنها برای تهیه پارچه و پوشاک به کار می‌روند.

ت) ترتیب: نایلون < گلوکز < سیکلوهگزان < بنزن را می‌توان به جرم مولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

- ۱) ۲) ۳) ۴)

۴۸) اعداد موجود در گزینه‌ها، چگالی چهار پلیمر پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین و پلی پروپن و پلی استایرن را

برحسب  $g \cdot cm^{-3}$  نشان می‌دهد. اگر بدانیم چگالی پلی پروپن از پلی اتن سنگین کم‌تر است. کدام یک از گزینه‌ها

چگالی پلی استایرن را نشان می‌دهد؟

- ۱) ۰٫۹۲ ۲) ۰٫۹۷ ۳) ۰٫۹۴ ۴) ۱٫۰۴

۴۹)  $۰٫۰۰۲$  مول استایرن را در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌دهیم و در نهایت  $۱۰^{۱۷} \times ۴$  مولکول پلی استایرن

با جرم‌های برابر به دست می‌آید. جرم یک مول پلی استایرن به تقریب برابر چند کیلوگرم است؟

( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱ g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۱۵۶ ۲) ۳۱۲ ۳) ۱۵٫۶ ۴) ۳۱٫۲

۵۰) جرم مولی نوعی پلی اتن برابر  $۱۰^۴ g \cdot mol^{-1}$  و چگالی آن  $۰٫۹۱ g \cdot cm^{-3}$  است. یک مکعب از این

پلیمر به حجم  $۰٫۴ cm^3$  شامل چند اتم است و مقدار  $n$  در فرمول مولکولی پلیمر کدام است؟

( $C = ۱۲$ ,  $H = ۱ g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱)  $۴٫۷ \times ۱۰^{۲۳}$  و  $۲۶۰۰$  ۲)  $۴٫۷ \times ۱۰^{۲۳}$  و  $۲۸۰۰$  ۳)  $۴٫۷ \times ۱۰^{۳۲}$  و  $۲۶۰۰$  ۴)  $۴٫۷ \times ۱۰^{۳۲}$  و  $۲۸۰۰$

۵۱) کدام گزینه در مورد عنصر  ${}_{۲۲}Ti$  درست است؟

۱) آرایش الکترونی یون  $Ti^{۲+}$  به صورت  $[Ar] ۴s^۲$  :  ${}_{۲۲}Ti^{۲+}$  است.

۲) فلزی محکم با چگالی زیاد و مقاوم است.

۳) از آن به عنوان کاتالیزگر در تهیه پلی‌اتن با جرم مولی زیاد استفاده می‌شود.

۴) فعالیت شیمیایی آن از  $Mg$  بیشتر است.





۵۲) چند مورد از عبارت‌های زیر درست نیستند؟

- الف) نخ، پس از مرحله فرآوری به پارچه خام تبدیل می‌شود.  
 ب) امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهد.  
 پ) موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف مورد نیاز است.  
 ت) در دهه اخیر، پنبه کمترین سهم را در تولید الیاف در جهان داشته است.

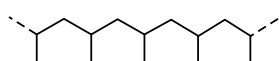
۴ (۴)

۲ (۳)

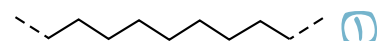
۳ (۲)

۱ (۱)

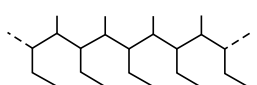
۵۳) از پلیمری شدن شمار زیادی مولکول ۲- بوتن، کدام ساختار ایجاد می‌شود؟



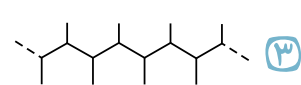
(۲)



(۱)

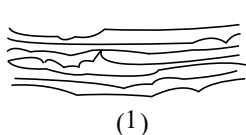


(۴)



(۳)

۵۴) باتوجه به پلی‌اتن‌های (۱) و (۲)، کدام گزینه صحیح است؟



(۱)



(۲)

۱) مولکول‌های نشان داده شده در شکل (۱) دارای چگالی و انعطاف پذیری بیشتری می‌باشند.

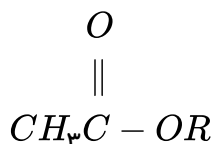
۲) نیروی بین مولکولی در مولکول‌های شکل (۱) ضعیف‌تر می‌باشد.

۳) تعداد کربن در مونومر سازنده شکل (۲) با تعداد کربن در مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ برابر است.

۴) تعداد کربن مونومر سازنده شکل (۱) با تعداد کربن در مونومر سازنده تفلون برابر است.

۵۵) در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر می‌باشد، چگالی بخار استری با ساختار زیر، ۶ گرم بر لیتر است.  $R$  در

ساختار استر می‌تواند کدام گروه هیدروکربنی باشد؟ ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )



$C_6H_{13}$  (۴)

$C_7H_{15}$  (۳)

$C_8H_{17}$  (۲)

$C_{10}H_{21}$  (۱)

۵۶) کدام دو عبارت زیر صحیح هستند؟

الف) پلیمرها در ساختار خود فقط اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌توانند داشته باشند.

ب) به هر دو سمت گروه عاملی استری باید گروه آلکیلی متصل باشد.

پ) در مولکول اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، ۵ اتم وجود دارد.

ت) جرم مولی ماده آلی موجود در آناناس با کربوکسیلیک اسیدی که دارای ۶ اتم کربن است، برابر می‌باشد.

الف و ت (۴)

پ و ت (۳)

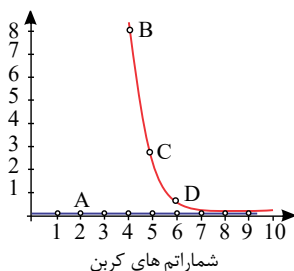
ب و ت (۲)

الف و پ (۱)



۵۷) باتوجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به آلکان‌ها و الکل‌ها می‌باشد، کدام موارد نادرست‌اند؟ الف) یک آلکان است که گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.

انحلال پذیری  
(g/100g H<sub>2</sub>O)



ب) قطبیت مولکول‌های D از مولکول‌های C بیشتر است.

پ) در ترکیب B نسبت به D، بخش آب‌گریز بزرگ‌تری وجود دارد.

ت) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب B، از نوع هیدروژنی می‌باشد.

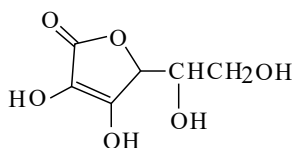
الف و ب ۱

ب و پ ۳

پ و ت ۲

الف و ت ۴

۵۸) باتوجه به ساختار مولکولی مقابل، چه تعداد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟ آ) این ساختار مربوط به ویتامین (ث) است.



ب) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_6H_8O_6$  می‌باشد.

پ) در ساختار آن ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی اتری وجود دارد.

ت) انحلال‌پذیری این ماده همانند ویتامین (آ) در آب زیاد است.

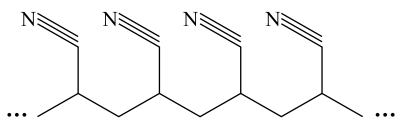
صفر ۱

۱ ۲

۲ ۳

۳ ۴

۵۹) ساختار نشان داده شده مربوط به یک نوع پلیمر است. نام آن چیست و در تهیه چه ماده‌ای کاربرد دارد؟



پلی‌استیرن - پتو ۱

پلی‌سیانو اتن - پتو ۲

پلی‌استیرن - ظروف یکبار مصرف ۳

پلی‌سیانو اتن - ظروف یکبار مصرف ۴

۶۰) چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با الکل‌ها درست هستند؟

الف) اتانول، الکی دوکربنی و بی‌رنگ است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

ب) علت انحلال همه الکل‌ها در آب، غلبه پیوندهای هیدروژنی بر نیروهای وان‌دروالس است.

پ) مولکول الکل‌ها همانند کربوکسیلیک اسیدها از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده است.

ت) در الکل‌ها با افزایش تعداد کربن، گشتاور دوقطبی و انحلال‌پذیری در آب کاهش می‌یابد.

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

۶۱) کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

۱) در مو، ناخن و پوست، پلیمرهای طبیعی با گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

۲) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهاست که از فولاد هم‌حجم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.

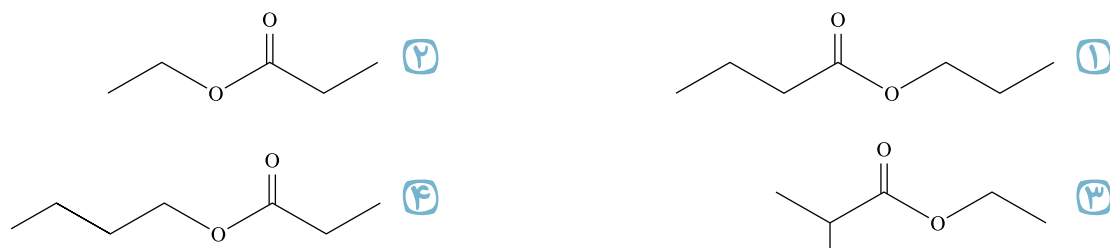
۳

در الکل‌های تک‌عاملی دارای حداکثر ۵ کربن، بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی آن غلبه می‌کند و به همین دلیل این الکل‌ها در آب محلول هستند.

۴) از واکنش پلیمر شدن یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی و یک الکل دوعاملی، پلی‌استر تولید می‌شود.



۶۲) در میان ترکیب‌های زیر، کدام یک در اثر آبکافت در شرایط مناسب به اتانول و یک کربوکسیلیک اسید به فرمول  $C_4H_8O_2$  تبدیل می‌شود؟



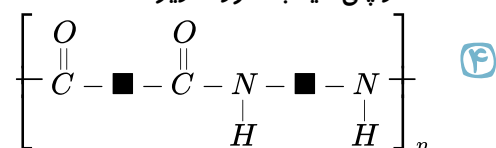
۶۳) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) به طور کلی واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است و لباس‌های تهیه شده از این نوع پارچه‌ها برای مدت‌های طولانی استحکام خود را حفظ می‌کنند.
- ۲) علت پایداری پلیمرهایی که محصول هیدروکربن‌های سیر نشده هستند، دارا بودن ساختاری شبیه به آلکان‌هاست.
- ۳) پلیمرهای سبز، زیست تخریب‌ناپذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه نمی‌شوند.
- ۴) آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده آن‌ها بستگی دارد.

۶۴) کدام گزینه در مورد پلی‌آمیدها درست است؟

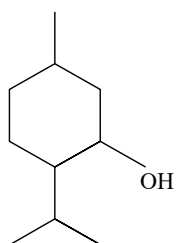
- ۱) بوی ماهی به دلیل وجود برخی از انواع پلی‌آمیدها است.
- ۲) پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه مقاوم است، اما به راحتی بریده می‌شود.
- ۳) از پلیمر شدن یک دی‌آمین مانند دی‌متیل آمین با یک دی‌اسید، پلی‌آمید به دست می‌آید.

ساختار پلی‌آمید به صورت زیر است:



۶۵) شکل روبه‌رو ساختار منتول را نشان می‌دهد. کدام عبارت درباره آن نادرست است؟

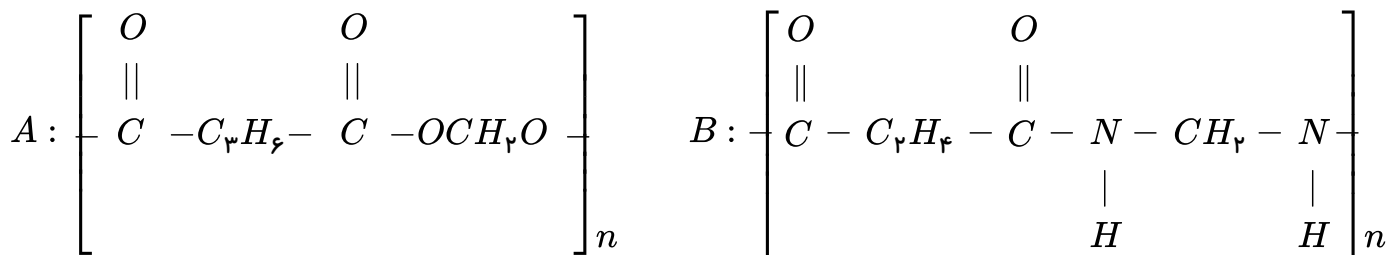
$$(H = 1, C = 12, O = 16 g \cdot mol^{-1})$$



- ۱) در هر مولکول آن، تعداد هیدروژن‌ها دو برابر تعداد کربن‌ها است.
- ۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد و در آب نامحلول است.
- ۳) گروه عاملی موجود در آن با گروه عاملی موجود در کلسترول مشابه است.
- ۴) درصد جرمی اکسیژن در آن بیشتر از هیدروژن است.

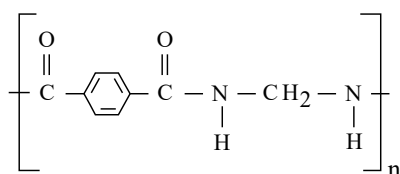


۶۶) الکل مورد استفاده در تهیه ماده A ..... کربوکسیلیک اسید مورد استفاده در تهیه B ..... دارای ..... اتم هیدروژن است.



- ۱) برخلاف، پلی آمید، ۴      ۲) مانند، پلی آمید، ۴      ۳) برخلاف، پلی آمید، ۶      ۴) برخلاف، پلی استر، ۴

۶۷) تفاوت جرم مولی اسید و آمین سازنده پلی آمید روبه‌رو، برحسب گرم بر مول کدام است؟



( $O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۱۲۰      ۲) ۱۱۸      ۳) ۱۱۵      ۴) ۱۱۹

۶۸) در ارتباط با واکنش آب‌کافت ماده‌ای که عامل بوی خوش آناناس است، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- ۱) در یکی از محصولات آن، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.  
۲) یکی از فراورده‌های آن با فراورده آب‌کافت استر موجود در انگور یکسان است.  
۳) یکی از واکنش‌دهنده‌های آن، مهم‌ترین حلال آلی است.  
۴) الکل حاصل از این واکنش با الکل حاصل از آب‌کافت استر موجود در سیب یکسان است.

۶۹) کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- ۱) در ساختار استرها یکی از گروه‌های هیدروکربنی به اکسیژنی متصل است که با پیوند دوگانه به کربن گروه عاملی پیوند دارد.  
۲) در مولکول عامل بو و طعم خوش آناناس، بیست جفت الکترون پیوندی وجود دارد.  
۳) بوی گل یاسمن ناشی از استر موجود در آن است.  
۴) تعداد اتم‌های اکسیژن گروه عاملی استری با تعداد کربن‌های استیک اسید برابر است.

۷۰) اگر به جای هیدروژن‌های اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، گروه اتیل قرار گیرد، فرمول مولکولی ترکیب حاصل کدام است؟

- ۱)  $C_7H_{14}O_2$       ۲)  $C_3H_6O_2$       ۳)  $C_6H_8O_2$       ۴)  $C_5H_{10}O_2$

۷۱) چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با تفلون صحیح است؟

- 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



## ۷۲) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در ساختار مونومر پلی‌سیانواتن همانند مونومر پلیمری که در ساخت سرنگ کاربرد دارد، ۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
- ۲) استیرن مونومر پلیمری است که در تهیه پتو کاربرد دارد و ۱۴ جفت الکترون پیوندی دارد.
- ۳) پلی‌وینیل کلرید در ساخت نخ دندان کاربرد دارد و در ساختار مونومر آن، اتمی با ۱۷ پروتون وجود دارد.
- ۴) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن است.

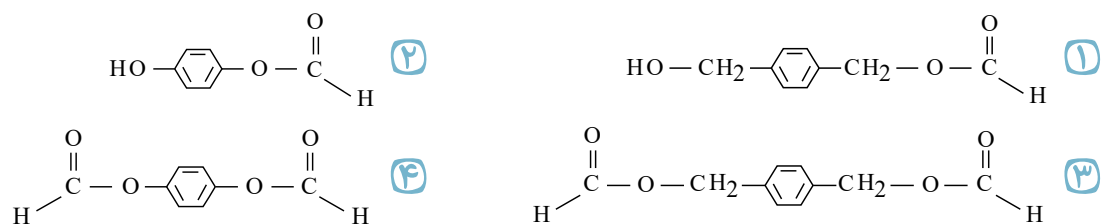
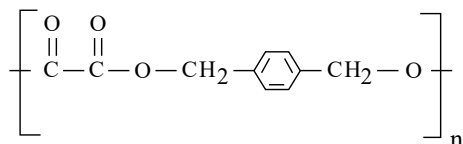
## ۷۳) باتوجه به دو ساختار زیر، عبارت کدام یک از گزینه‌های زیر درست بیان شده است؟



- ۱) هر دو مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های یکدیگر و با آب را دارند.
- ۲) نیروی وان‌دروالسی بین مولکول‌های I قوی‌تر از مولکول‌های II می‌باشد.
- ۳) گروه عاملی هیدروکسیل بخش ناقطبی این مولکول‌ها را تشکیل می‌دهد.
- ۴) انحلال‌پذیری مولکول II در آب همانند انحلال‌پذیری آلکان‌های راست‌زنجیر می‌باشد.

## ۷۴) از واکنش ۱ مول الکل سازنده پلیمر زیر با دو مول کربوکسیلیک اسید سازنده استر اتیل متانوات در حضور

سولفوریک اسید، ۱ مول از کدام مولکول تولید می‌شود؟



## ۷۵) برای آب‌کافت کامل ۷۱ کیلوگرم از پلی‌آمیدی که از پلیمر شدن $H_2N - (CH_2)_7 - NH_2$ و

$HOOC - (CH_2)_7 - COOH$  به دست می‌آید و دارای جرم مولی  $\frac{284000}{mol}$  می‌باشد، تقریباً چند کیلوگرم آب لازم است؟  $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : \frac{g}{mol})$

- ۹ ۱)      ۱۸ ۲)      ۳۶ ۳)      ۷۲ ۴)

## ۷۶) چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ $(H = 1, C = 12, N = 14 : g \cdot mol^{-1})$

- الف) به واکنش‌دهنده‌ها در واکنش پلیمری شدن، مونومر (تک‌پار) می‌گویند و همواره تک‌پارها دارای پیوند دوگانه‌اند.  
 ب) تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.  
 پ) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

ت) تفاوت جرم مولی مونومر سازنده پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپین برابر ۱۱ گرم بر مول می‌باشد.

- ۱ ۱)      ۲ ۲)      ۳ ۳)      صفر ۴)



۷۷) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) تعداد پیوندهای دوگانه کربن - کربن در ویتامین (ث) برابر تعداد گروه عاملی هیدروکسیل در ویتامین (آ) است.  
 ب) تعداد حلقه‌های ۶ کربنی ویتامین (آ) و (دی) برابر است.  
 پ) منتول همانند ویتامین (ث) فاقد گروه عاملی استری است.

۱) صفر ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۸) همه مفاهیم یا تعریف‌های زیر به درستی بیان شده است به جز .....

- ۱) استر: ترکیبی آلی دارای اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن است که منشأ بوی خوش گل‌ها، بو و طعم میوه‌هاست.  
 ۲) پلی‌استرها: از آن‌ها می‌توان الیاف، نخ و در نهایت پارچه‌های پلی‌استری تهیه کرد.  
 ۳) اتیل بوتانوات: بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود این استر در آن است.  
 ۴) گروه عاملی استری: از واکنش یک الکل با یک آلدهید ایجاد می‌شود و در این گروه یک پیوند دوگانه دیده می‌شود.

۷۹) کدام گزینه می‌تواند عبارت زیر را به درستی تکمیل نماید؟

«اندازه مولکول پروپان همانند مولکول ..... ، ..... است و جرم مولی ترکیب ..... برخلاف سلولز، ..... است.»

- ۱) آب - کوچک - انسولین - بسیار زیاد  
 ۲) نشاسته - بسیار بزرگ - آب - کم  
 ۳) پلی‌اتن - بسیار بزرگ - آب - بسیار زیاد  
 ۴) کربن دی‌اکسید - کوچک - آمونیاک - کم

۸۰) کدام گزینه نادرست است؟

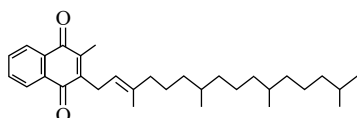
- ۱) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.  
 ۲) سلولز و نشاسته، پلیمر هستند و مونومر سازنده آن‌ها گلوکز می‌باشد.  
 ۳) ترکیب‌های مولکولی، ترکیب‌هایی‌اند که ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند و جرم مولی آن‌ها کم تا متوسط می‌باشد.  
 ۴) در ساختار هر مولکول پلی‌اتن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد و پلی‌اتن می‌تواند با  $Br_2(l)$  واکنش دهد.

۸۱) درصد جرمی فلوئور در واحد سازنده تفلون برابر ..... می‌باشد، نقطه ذوب این پلیمر ..... است و در حلال‌های

آلی حل ..... ( $C = 12, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۳۸ درصد - بالا - نمی‌شود ۲) ۷۶ درصد - پایین - می‌شود ۳) ۵۶ درصد - بالا - نمی‌شود ۴) ۷۶ درصد - بالا - نمی‌شود

۸۲) باتوجه به ساختار روبه‌رو عبارت کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟



- ۱) گروه عاملی موجود در این ترکیب کتونی می‌باشد.  
 ۲) ترکیبی سیر نشده و از خانواده آروماتیک‌ها می‌باشد.  
 ۳) مصرف زیاد آن باعث ایجاد مشکل در بدن می‌شود.  
 ۴) ترکیبی آب‌دوست بوده و در چربی انحلال‌پذیری کمی دارد.



۸۳) باتوجه به جدول زیر، مشخصات مربوط به کدام ردیف جدول تماماً درست بیان شده است؟

ردیف	نام مونومر	نام پلیمر	ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
۱	وینیل کلرید	پلی وینیل کلرید	$\text{-(CH}_2\text{—CH(Cl))}_n\text{-}$	ساخت ظروف یکبار مصرف
۲	استیرن	پلی استیرن	$\text{-(C(=CH}_2\text{)—CH(C}_6\text{H}_5\text{))}_n\text{-}$	کف اتو
۳	تترافلوئورواتین	تفلون	$\text{-(CF}_2\text{—CF}_2\text{)}_n\text{-}$	تولید نخ دندان
۴	سیانواتن	پلی سیانواتن	$\text{-(CH}_2\text{—CH(CN))}_n\text{-}$	تولید پتو

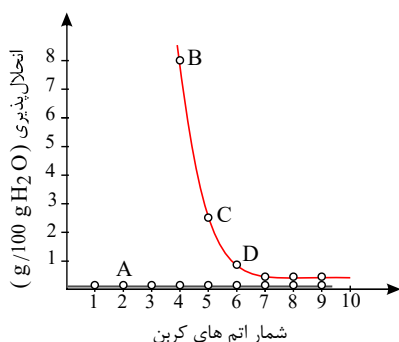
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴) باتوجه به نمودار زیر که به انحلال پذیری الکلها و آلکانهای راست‌زنجیر مربوط می‌شود، کدام مطالب



نادرست‌اند؟ الف) نمودار A مربوط به الکلها و بقیه نقاط مربوط به آلکانهای راست‌زنجیر می‌باشد.

ب) متانول، اتانول و پروپانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی و همچنین تعداد اتم کربن کم، در آب انحلال پذیری زیادی دارند.

پ) آلکانها که گشتاور دوقطبی در حدود صفر دارند، در آب حل نمی‌شوند.

ت) B و C به ترتیب می‌تواند مربوط به ۱- پنتانول و ۱- بوتانول باشد.

۴ (۴) ب، پ و ت

۳ (۳) الف، ب و پ

۲ (۲) ب و پ

۱ (۱) الف و ت

۸۵) در ارتباط با انواع پلی‌اتن‌ها، عبارت کدام گزینه نادرست بیان شده است؟

۱) هر چه تعداد شاخه‌ها بیش‌تر باشد، پلی‌اتن سبک‌تر است.

۲) پلی‌اتن سنگین استحکام بیش‌تری نسبت به پلی‌اتن سبک دارد.

۳) پلی‌اتنی که شاخه‌های بیش‌تری دارد، کدرتر است.

۴) انعطاف پذیری پلی‌اتنی که شاخه‌های بیش‌تری دارد، بیش‌تر از نوع دیگر پلی‌اتن است.



۸۶) چند مورد از مطالب بیان شده دربارهٔ منتول درست است؟

الف) دارای گروه عاملی کربوکسیل است.

ب) فرمول مولکولی آن  $C_{10}H_{18}O$  است و فاقد حلقهٔ بنزنی می‌باشد.

پ) در مولکول آن ۳۰ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

ت) در فرمول ساختاری آن سه گروه متیل وجود دارد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۸۷) در مونومر سازندهٔ کدام یک از جفت پلیمرهای هر گزینه، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی برابر نمی‌باشد؟

۱) تفلون و پلی‌اتن ۲) پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپن ۳) پلی‌استیرن و تفلون ۴) پلی‌وینیل کلرید و پلی‌اتن

۸۸) چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

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

ب) اغلب فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و... به کار می‌روند.

پ) در ساختار مولکول‌های گلوکز، افزون بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم‌های اکسیژن نیز وجود دارد.

ت) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۸۹) در بین ترکیب‌های زیر، ..... درشت مولکول وجود دارد که از بین آن‌ها ..... مورد ساختگی هستند.

«نایلون، تفلون، نفتالن، نشاسته، پلی‌اتن، گلوکز، سلولز، انسولین، پروپان»

۲-۶ ۴

۲-۵ ۳

۳-۶ ۲

۳-۵ ۱

۹۰) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) پلی‌اتن سبک چگالی کمتری نسبت به پلی‌اتن سنگین دارد و شاخه‌دار است.

۲) پلی‌اتن سنگین برخلاف پلی‌اتن سبک کدر می‌باشد.

۳) نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن سبک از نوع وان‌داروالسی است.


۴) از پلی‌اتن سبک در ساخت لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب استفاده می‌شود.

۹۱) اگر در مولکول اتن، به جای یکی از هیدروژن‌ها، ..... جای‌گذاری کنیم، ساختاری حاصل می‌شود که پلیمر ساخته شده از آن در تهیهٔ ..... کاربرد دارد.

۴ CN - نخ دندان

۳ Cl - کیسهٔ خون

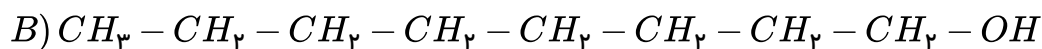
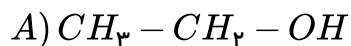
۲  $CH_3$  - پتو

۱  - سرنگ





۹۲) باتوجه به دو ساختار داده شده، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



۱) تهیه محلول سیر شده از ماده A امکان پذیر نیست.

۲) ماده B در آب، کم محلول است.

۳) در شرایط یکسان انحلال پذیری ماده B در آب کم تر از ماده A است.

۴) بین مولکول های A بر خلاف مولکول های B، نیروهای وان دروالسی وجود دارد.

۹۳) ۷ لیتر گاز اتن را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیز گر 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 زنجیرهای پلی اتن تولید شده تقریباً کدام است؟ (چگالی گاز اتن را در شرایط واکنش برابر ۱٫۲ گرم بر لیتر در نظر بگیرید.)

$$(C = 12, H = 1 : \frac{g}{mol})$$

۴)  $1,44 \times 10^{21}$

۳)  $2,02 \times 10^{22}$

۲)  $1,44 \times 10^{22}$

۱)  $2,02 \times 10^{21}$

۹۴) عبارت کدام گزینه صحیح است؟

۱) بو و طعم آناناس به خاطر وجود استری به نام بوتیل اتانوات در آن است.

۲) از واکنش استیک اسید با یک الکل دو عاملی می توان پلی استر تهیه کرد.

۳) کولار یکی از معروف ترین پلی آمین ها است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

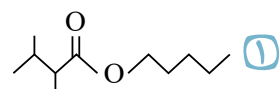
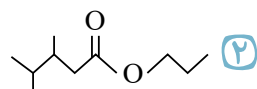
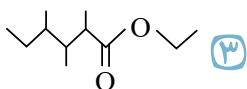
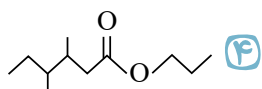
۴) پلی لاکتیک اسید، یک پلیمر سبز است که امکان تبدیل شدن به کود را نیز دارد.

۹۵) یک مول از استری به طور کامل با یک مول آب واکنش می دهد. اگر نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید حاصل

به جرم مولی الکل تولید شده برابر با ۲٫۴ باشد و نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید تولیدی به جرم مولی آب برابر

۸ باشد، کدام فرمول ساختاری می تواند مربوط به استر مورد نظر باشد؟

$$(C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



۹۶) کدام عبارت زیر در مورد تفلون درست است؟

۱) نام تجاری پلیمری است که از پلیمر شدن تترافلوئورو اتان به وجود می آید.

۲) نقطه ذوب پایینی دارد و در برابر گرما مقاوم است.

۳) نجسب است و در حلال های آلی حل نمی شود.

۴) یک پیوند دوگانه در ساختار خود دارد.



۹۷) چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد پنبه درست است؟

الف) پنبه از الیاف نشاسته تشکیل می‌شود.

ب) واحد سازنده آن ساختار حلقوی دارد.

پ) در تهیه روئے مبل، پرده و تور ماهیگیری کاربرد دارد.

ت) بخش کمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شوند.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

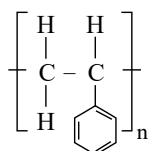
۹۸) در کدام گزینه، مقایسه انجام شده درست است؟

۲) نیروی بین مولکولی: پلی پروپین > پروپین

۱) تعداد اتم‌ها: نفتالن < تفلون

۴) اندازه مولکول: دکان > نشاسته گندم

۳) جرم مولی: انسولین > گلوکز



۹۹) کدام گزینه در مورد پلیمری که ساختار آن داده شده است درست است؟

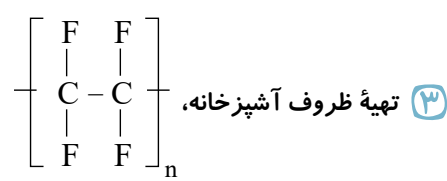
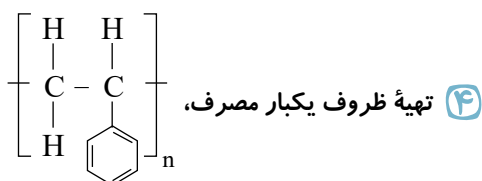
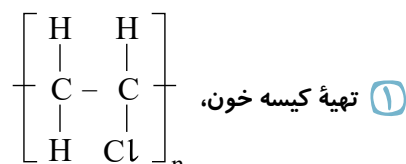
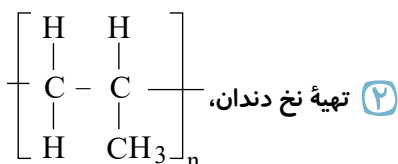
۱) در یک مولکول از مونومر آن، تعداد هیدروژن‌ها دو برابر تعداد پیوندهای دوگانه است.

۲) جرم مولی مونومر آن بیشتر از اوکتان ( $C_8H_{18}$ ) است.

۳) مونومر آن، سیانواتن نام دارد.

۴) این پلیمر در طبیعت یافت می‌شود.

۱۰۰) با توجه به کاربردهای ذکر شده، ساختار کدام پلیمر درست عنوان نشده است؟



۱۰۱) اگر جرم نمونه‌ای از یک پلی اتن  $40 \text{ kg}$  باشد، این نمونه دارای چند واحد تکرارشونده است؟

( $H = 1$ ,  $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) (عدد آووگادرو =  $6.02 \times 10^{23}$ )

۴)  $86 \times 10^{23}$

۳)  $14.28 \times 10^5$

۲)  $86 \times 10^{25}$

۱) ۱۴۲۸

۱۰۲) منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها ناشی از وجود گروهی از مواد آلی به نام

..... است. برای نمونه، بو و طعم آناناس به دلیل وجود ..... می‌باشد.

۴) پلی استرها - اتیل بوتانات

۳) استرها - بوتیل اتانات

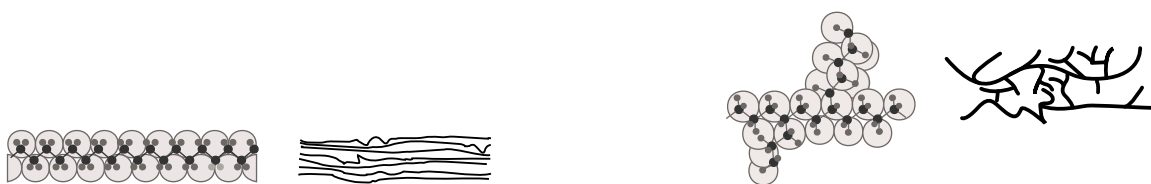
۲) پلی استرها - بوتیل اتانات

۱) استرها - اتیل بوتانات

محلول



۱۰۳ کدام توصیف در رابطه با پلی اتن A و B درست است؟

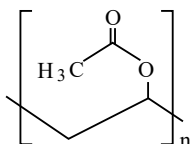


پلی اتن B

پلی اتن A

- ۱) پلی اتن A استحکام کمتر و چگالی بیشتری دارد. ۲) پلی اتن B شفافیت و چگالی بیشتر دارد.
- ۳) پلی اتن A به پلی اتن سنگین معروف است. ۴) پلی اتن B نیروهای بین مولکولی قوی تری دارد.

۱۰۴ پلی وینیل استات پلیمری است که در تهیه انواع پاستیل کاربرد دارد. با توجه به ساختار این پلیمر، کدام گزینه درست است؟



- ۱) مونومر آن وینیل استات با ساختار  $CH_3 - O - C(=O) - CH = CH_2$  است.
- ۲) واحد سازنده آن یک ترکیب سیر شده و غیر آروماتیک است.
- ۳) در واحد سازنده آن، دو اتم کربن وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.
- ۴) فرمول مولکولی مونومر آن  $C_4H_6O_2$  است.

۱۰۵ مونومر مولکولی است که در تهیه پتو از آن استفاده می شود و در آن ..... جفت الکترون پیوندی وجود دارد و نسبت تعداد کربن به تعداد هیدروژن در ساختار آن ..... است.

- ۱) وینیل کلرید - ۶ -  $\frac{3}{2}$  ۲) سیانواتن - ۹ - ۱ ۳) سیانواتن - ۶ -  $\frac{4}{3}$  ۴) وینیل کلرید - ۹ -  $\frac{4}{3}$

۱۰۶ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) با تلاش شیمی دان ها در طول چند دهه، انواع گوناگونی از الیاف ساختگی بر پایه نفت، شناسایی و تولید شده و جایگزین الیاف طبیعی گردید.

ب) الیاف ساختگی از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمی تولید می شوند.

پ) از الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده در تهیه انواع پوشش ها، فرش، پرده و ... استفاده می شود.

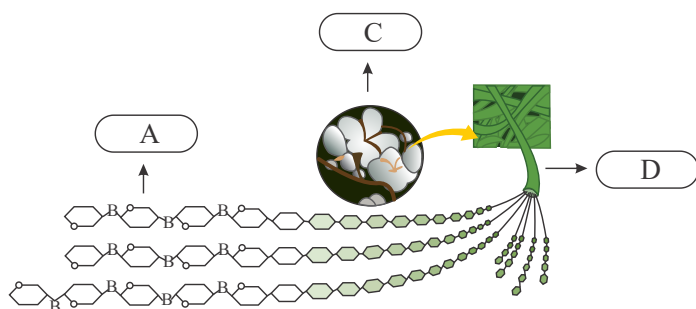
ت) حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

ث) مونومر سازنده الیاف گلوکز، سلولز می باشد و پنبه از این الیاف تشکیل شده است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

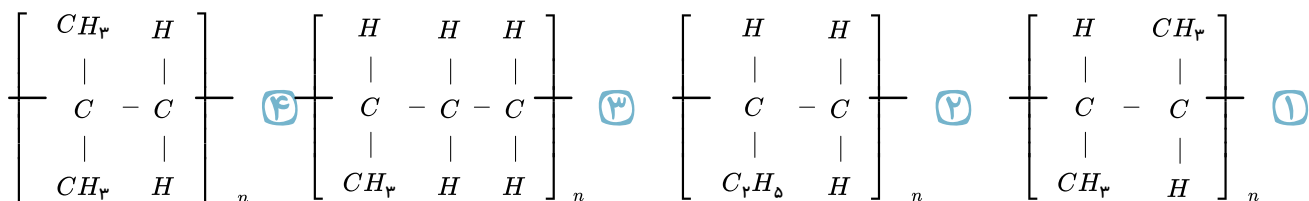


۱۰۷ در شکل، موارد A، B، C و D، به ترتیب از راست به چپ عبارتند از .....



- ۱ گلوکز - اتم گوگرد - پنبه - الیاف ساکارز
- ۲ گلوکز - اتم اکسیژن - پنبه - الیاف سلولز
- ۳ فروکتوز - اتم اکسیژن - پشمک - الیاف سلولز
- ۴ فروکتوز - اتم گوگرد - پشمک - الیاف ساکارز

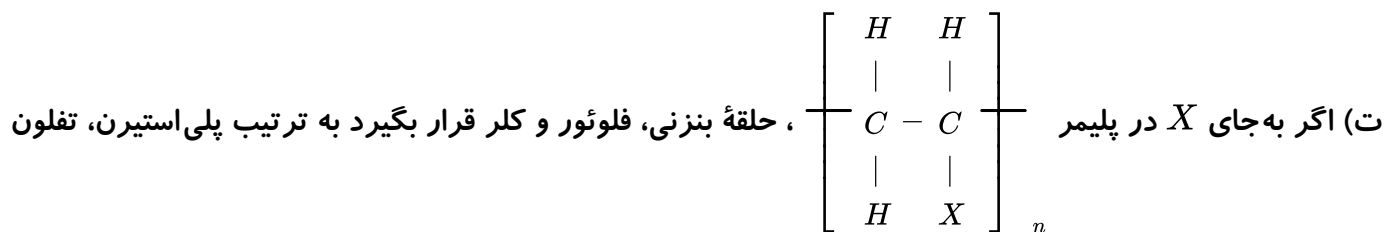
۱۰۸ ساختار حاصل از پلیمر شدن ۱ - بوتن در کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی نمایش داده شده است؟



۱۰۹ کدام موارد از عبارت‌های زیر درست بیان شده است؟

$$(C = 12, Ca = 40, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$$

- الف) همه ترکیب‌های آلی دارای پیوند دوگانه کربن - کربن، می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.
- ب) جرم مولی مونومر به کار رفته در نخ دندان برابر با جرم مولی کلسیم کربنات می‌باشد.
- پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مونومرهای پلی سیانواتن و پلی پروپن یکسان است.



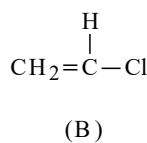
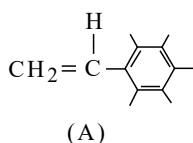
پلی وینیل تشکیل می‌شود.

- ۱ الف - ب      ۲ الف - ب - پ      ۳ ب - پ - ت      ۴ ب - پ

۱۱۰ پلیمر حاصل از ترکیب‌های A و B به ترتیب از راست به چپ در تهیه ..... و ..... به کار

می‌رود. جرم یک مول ماده A با جرم یک مول مونومری که در تهیه سرنگ به کار می‌رود ..... گرم تفاوت

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



- ۱ ظروف یکبار مصرف - کیسه خون - ۶۲      ۲ ظروف یکبار مصرف - نخ دندان - ۵۱
- ۳ کیسه خون - پتو - ۵۱      ۴ کیسه خون - نخ دندان - ۶۲



۱۱۱) شمار پیوندهای دوگانه در مونومر کدام پلیمر با شمار پیوندهای دوگانه در بنزوئیک اسید یکسان است؟

- ۱) پلی استیرن      ۲) پلی وینیل کلرید      ۳) پلی سیانو اتن      ۴) پلی پروپن

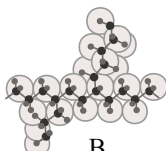
۱۱۲) یکی از پرکاربردترین پلیمرها، تفلون نام دارد. کدام گزینه در مورد آن درست نیست؟

- ۱) از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.      ۲) در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است.  
۳) از آن در ساخت نخ دندان استفاده می شود.      ۴) اگرچه نقطه ذوب پایینی دارد ولی در برابر گرما مقاوم است.

۱۱۳) با توجه به ساختارهای زیر که مربوط به انواع پلی اتن می باشند، چند مورد از عبارت های زیر درست است؟ (آ)



A



B

چگالی A و B به ترتیب می تواند ۰٫۹۷ و ۰٫۹۲ گرم بر سانتی متر مکعب باشد.

ب) A پلی اتن سنگین بوده و کدر است.

پ) نیروهای بین مولکولی در B قوی تر از A می باشد.

ت) هر دو از مونومر اتن تشکیل شده اند و از A برای تهیه دبه های آب استفاده می شود.

- ۱) ۳      ۲) ۱      ۳) ۴      ۴) ۲

۱۱۴) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) از پلی استیرن در ظروف یکبار مصرف و از پلی پروپن در سرنگ استفاده می شود.

ب) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

پ) پلی اتن سبک دارای ساختار خطی و پلی اتیلن سنگین دارای ساختار شاخه دار است.

ت) فورمیک اسید بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می شود.

- ۱) ۱      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۴

۱۱۵) از واکنش ۴۴٫۴ گرم از یک کربوکسیلیک اسید راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است با

مقدار کافی از یک الکل، ۹٫۱۸ گرم آب تولید می شود. درصد جرمی کربن در این اسید چند برابر درصد جرمی

اکسیژن می باشد؟ (بازده درصدی واکنش را ۸۵٪ در نظر بگیرید.) ( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

- ۱) ۱٫۲۵۰      ۲) ۱٫۱۲۵      ۳) ۰٫۸۰۰      ۴) ۰٫۶۶۷

۱۱۶) کدام گزینه نادرست است؟

۱) الیاف ساختگی از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت های پتروشیمیایی تولید می شوند.

۲)

پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد، به طوری که حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

۳) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده که خود این الیاف از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته شده است.

۴) الیاف ساختگی در طبیعتی یافت نمی شوند و برخلاف الیاف طبیعی، کاربردهای دیگری جز تهیه پوشاک نیز دارند.





۱۱۷ دو ساختار پلی اتن را در زیر می بینید. چند مورد از مطالب داده شده در مورد آنها درست است؟ - استحکام  $a$



به دلیل بیشتر بودن نیروی بین مولکولی در آن، بیش تر از  $b$  است.

- پلی اتن  $b$  نسبت به  $a$  کدر است.

- چگالی پلی اتن  $b$  از  $a$  بیش تر است.

- پلی اتن  $a$  شاخه دار بوده و در حجم یکسان سبک تر از پلی اتن  $b$  است.

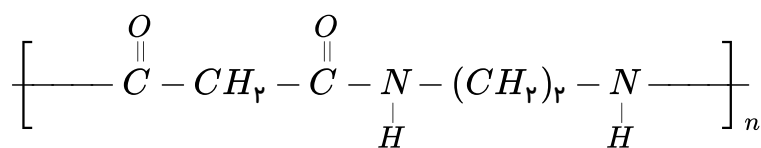
④ چهار

③ سه

② دو

① یک

۱۱۸ ساختار روبه رو مربوط به یک ..... است که از واکنش ..... با ..... حاصل شده است.



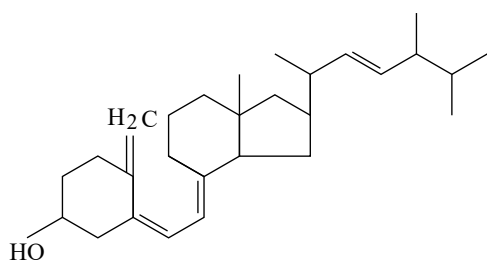
① پلی آمید،  $\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_2 - \text{NH}_2$

② پلی آمید،  $\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - (\text{CH}_2)_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

③ پلی استر،  $\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_2 - \text{NH}_2$

④ پلی استر،  $\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - (\text{CH}_2)_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$

۱۱۹ ساختار ویتامین D به صورت زیر است، چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟



الف) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O}$  است.

ب) با جذب ۴ مولکول هیدروژن به ترکیب سیر شده تبدیل می شود.

پ) مصرف زیاد آن برای بدن ضرر ندارد.

ت) گروه عاملی موجود در آن در ویتامین K هم وجود دارد.

④ ۳

③ ۲

② ۱

① صفر

۱۲۰ کدام مورد به درستی بیان شده است؟

① پلی لاکتیک اسید که در شیر ترش شده یافت می شود نوعی کربوکسیلیک اسید است.

② ویتامین (ث) و متانوئیک اسید، قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی در آب را دارند.

③ پلیمری شدن از ویژگی های تمام ترکیب های آلی می باشد.

④ اغلب پلیمرهای حاصل از اتین و مشتقات آن مانند پلی وینیل کلرید و تفلون جزء پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر هستند.



۱۲۱) اگر در مولکول بنز آلدهید، به جای گروه عاملی آلدهیدی، گروه  $-CH_2CH_2CHO$  قرار بگیرد، کدام مورد درباره این ترکیب صحیح می باشد؟ (با تغییر)

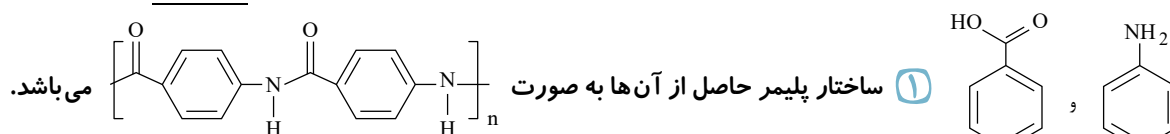
- ۱) فرمول ملکولی آن به صورت  $C_9H_{11}O$  می باشد.
- ۲) گروه عاملی آن با گروه عاملی بنز آلدهید یکسان است.
- ۳) ۲۵ پیوند اشتراکی دارد.
- ۴) در ساختار آن دو کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نشده اند.

۱۲۲) در مورد تفلون کدام موارد نادرست اند؟  $(C = 12, H = 1, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$   
(آ) در تولید نخ دندان به کار می رود.

- (ب) تفاوت جرم مونومر آن با مونومر پلی استیرن برابر با ۲۰ گرم می باشد.
- (پ) نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.
- (ت) از نظر شیمیایی واکنش پذیر است اما در حلال آلی حل نمی شود.
- (ث) جامد بوده و مونومر آن حالت گازی دارد.

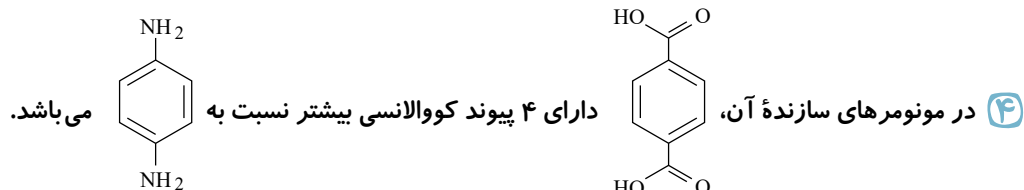
- ۱) آ، پ      ۲) آ، پ و ت      ۳) ب و ت      ۴) پ، ت و ث

۱۲۳) مونومرهای سازنده کولار به صورت زیر هستند. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟



۲) این پلیمر توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۳) کولار پلی آمیدی است که از دی آمین و دی اسید ساخته می شود.



۱۲۴) از واکنش ۹٫۲ گرم فورمیک اسید با مقدار کافی از یک الکل یک عاملی، ۱۴٫۸ گرم استر حاصل شده است.  
الکل مورد نظر کدام است؟  $(O = 16, H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) متانول      ۲) اتانول      ۳) ۱- پروپانول      ۴) ۱- بوتانول

۱۲۵) در واحدهای ساختاری کدام یک از پلیمرهای زیر پیوندهای سیر نشده وجود دارد؟

- ۱) پلی اتن - پلی سیانواتن
- ۲) تفلون - پلی استر
- ۳) پلی استیرن - پلیمر سازنده پتو
- ۴) پلیمر سازنده نخ دندان - پلی استیرن



## ۱۲۶ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پلی آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند.
- ۲) کولار، یکی از معروف ترین پلی آمیدها است که از فولاد هم حجم خود پنج برابر مقاوم تر است.
- ۳) شیمی دان ها براساس یافته های تجربی دریافته اند که مولکول های نشاسته در شرایط مناسب، مانند محیط مرطوب با کاتالیز گر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تجزیه می شوند و مزه شیرین ایجاد می کنند.
- ۴) گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تجزیه آن است که به کمک آنزیم ها تسریع می شود.

## ۱۲۷ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی خوبی پیدا می کنند.
- ب) پلی آمیدها و پلی استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده خود تبدیل می شوند.
- پ) هرچه آهنگ شکستن پیوندها سریع تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه کندتر رخ می دهد.
- ت) از آبکافت اتیل پروپانوات، اتانول و بوتانویک اسید تولید می شود.

۱ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴)

## ۱۲۸ فرمول ساختاری ..... مربوط به استری با نام ..... است که از واکنش ..... با ..... تولید می شود.

- ۱)  $CH_3CH_2COOCH_3$ ، متیل پروپانوات، پروپانویک اسید، اتانول
- ۲)  $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$ ، اتیل پروپانوات، پروپانویک اسید، اتانول
- ۳)  $CH_3COOCH_2CH_3$ ، اتیل اتانوات، اتانویک اسید، اتانول
- ۴)  $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$ ، متیل پروپانوات، پروپانویک اسید، متانول

## ۱۲۹ چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

- الف) تفلون، در برابر گرما مقاوم و از نظر شیمیایی بی اثر است.
- ب) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
- پ) الیاف ساختگی الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند.
- ت) پلی اتن سبک نسبت به پلی اتن سنگین دارای چگالی و شفافیت کمتری است.

۱ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴)

## ۱۳۰ پلیمرهای ..... را از فراورده های کشاورزی تهیه می کنند. به طوری که نخست ..... موجود در این مواد به ..... تبدیل شده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب ..... تولید می شود.

- ۱) صنعتی، نشاسته، لاکتیک اسید، لاکتیک اسید
- ۲) سبز، سلولز، پلی لاکتیک اسید، لاکتیک اسید
- ۳) صنعتی، سلولز، لاکتیک اسید، پلی لاکتیک اسید
- ۴) سبز، نشاسته، لاکتیک اسید، پلی لاکتیک اسید

محلول ها





۱۳۱) اگر جرم نمونه‌ای از یک پلی‌سیانواتن  $۱۰۶\text{kg}$  باشد، این نمونه دارای چند واحد تکرار شونده است؟  
( $C = ۱۲, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

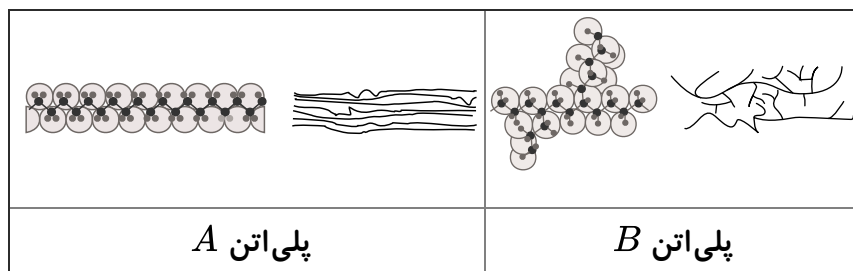
۴)  $۳,۰۱ \times ۱۰^{۲۷}$

۳)  $۳,۰۱ \times ۱۰^{۲۵}$

۲)  $۱,۲۰۴ \times ۱۰^{۲۶}$

۱)  $۱۲,۰۴ \times ۱۰^{۲۶}$

۱۳۲) با توجه به پلیمرهای داده شده در شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟



۱) چگالی A از B کمتر است.

۲) نیروی بین مولکولی در A ضعیف‌تر از B است.

۳) تعداد کربن در مونومر سازنده A با تعداد کربن در مونومر سازنده تفلون برابر است.

۴) A پلیمری شفاف، ولی B کدر است.

۱۳۳) تفاوت تقریبی درصد جرمی فلوئور در تفلون با درصد جرمی نیتروژن در پلی‌سیانواتن در کدام گزینه به درستی نوشته شده است؟

( $N = ۱۴, C = ۱۲, F = ۱۹, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

۴)  $۲۱,۱$

۳)  $۳۴,۳$

۲)  $۴۹,۶$

۱)  $۲۶,۴$

۱۳۴) کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌های با بیش از ۳ کربن سبب کاهش انحلال‌پذیری آن‌ها در آب می‌شود.

۲) مصرف بیش از اندازه ویتامین ث برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

۳) بخش هیدروکربنی الکل‌ها و اسیدها بخش ناقطبی آن‌ها را تشکیل می‌دهد.

۴) انحلال‌پذیری الکل‌ها در آب از انحلال‌پذیری آلکان‌های راست‌زنجیر کمتر می‌باشد.

۱۳۵) چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد پلی‌آمیدها درست است؟

آ) همچون پلی‌استرها در تشکیل آن‌ها الکل دو عاملی به کار می‌رود.

ب) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای طبیعی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

پ) در مو، ناخن و پوست بدن ما، پلیمرهای طبیعی با گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

ت) بوی ماهی به دلیل وجود انواع پلی‌آمیدها است.

ث) در ساختار آن‌ها علاوه بر اتم‌های  $C, H$  و  $O$ ، اتم  $N$  نیز وجود دارد.

۴) ۳ مورد

۳) ۲ مورد

۲) ۱ مورد

۱) صفر



۱۳۶) ۲۹ گرم از استری با خلوص ۸۵ درصد که بوی آناناس به دلیل وجود آن است، به طور کامل با آب واکنش می دهد. اسید حاصل از این واکنش با چند گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟  
 $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱) ۸٫۵      ۲) ۱۰      ۳) ۱۲      ۴) ۱۴٫۵

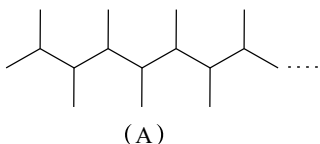
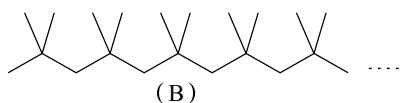
۱۳۷) چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

- آ) استفاده بی رویه از شوینده ها سبب شکستن برخی از پیوندهای استری و آمیدی الیاف می شود.  
 ب) بر اثر آبکافت استرها در شرایط مناسب اسید و آمین سازنده آن ها تولید می شود.  
 پ) مولکول های نشاسته در محیط گرم و مرطوب با کاتالیز گر به مونومر های سازنده خود (گلوکز) تبدیل می شوند.  
 ت) بر اثر آبکافت پلی آمیدها، مولکول های دی اکسید و دی الکل سازنده آن ها تولید می شود.

- ۱) ۱ مورد      ۲) ۲ مورد      ۳) ۳ مورد      ۴) ۴ مورد

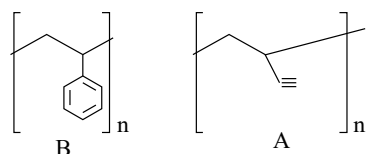
۱۳۸) کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) با آن که مولکول گلوکز واحد سازنده نشاسته و سلولز است، اما این دو ماده در نحوه اتصال مولکول گلوکز متفاوت هستند.  
 ۲) PVC یا پلی وینیل کلرید که در ساخت کیسه های خون به کار می رود، در ساختار خود مانند سیانواتن، ۳ نوع اتم متفاوت دارد.  
 ۳) استیرن با فرمول مولکولی  $C_8H_8$ ، مونومر سازنده پلی استیرن است که در تهیه ظرف یکبار مصرف به کار می رود.  
 ۴) نوعی از پلی اتن که شاخه دار است، دارای رنگ تیره و چگالی بالاتر نسبت به پلی اتن بدون شاخه است.



۱۳۹) مونومر سازنده پلیمرهای A و B به ترتیب کدام اند؟

- ۱) ۱- بوتن، ۲- بوتن  
 ۲) متیل پروپن، ۱- بوتن  
 ۳) ۲- بوتن، ۲- متیل پروپن  
 ۴) ۲- بوتن، ۱- بوتن



۱۴۰) چند مورد از مطالب زیر درباره پلیمرهای نشان داده شده درست است؟ -

- پلیمر A در ساخت پتو و پلیمر B در ساخت کیسه خون کاربرد دارد.  
 - هر دو آن ها پلیمرهایی سیر نشده هستند.  
 - مونومر سازنده A پروپن و B استیرن است.  
 - همه اتم ها در ساختار این دو پلیمر به آرایش هشت تایی نرسیده اند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۴۱) کدام گزینه درست است؟

- ۱) عامل آمینی از واکنش یک اسید آلی با یک گروه آمید به دست می آید.  
 ۲) از واکنش یک مولکول کربوکسیلیک اسید دو عاملی با یک مولکول الکل دو عاملی در شرایط مناسب پلی استر تولید می شود.  
 ۳) کولار پلیمری است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است و از واکنش دی آمین با دی اسید تولید می شود.  
 ۴) شیر ترش شده دارای پلی لاکتیک اسید است.



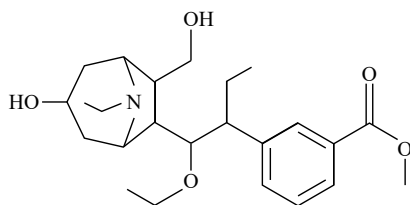
### ۱۴۲) کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) نسبت شمار اتم‌های  $H$  به  $C$  در ساده‌ترین کتون و اتیل بوتانات با هم یکسان است.
- ۲) عدد اکسایش کربن در ساده‌ترین آمین با عدد اکسایش  $O$  در  $CO$  متفاوت است.
- ۳) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک، چگالی بیشتر و شفافیت کمتری دارد.
- ۴) پلاستیک‌های تهیه شده از پلی‌لاکتیک اسید، امکان تبدیل شدن به کود را داشته و ردپای کوچک‌تری در محیط زیست به جای می‌گذارند.

### ۱۴۳) چند مورد از عبارت‌های زیر درباره ترکیبی با فرمول ساختاری داده شده درست است؟

$$(C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- بین اتم‌های کربن در آن ۲۵ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- گروه عاملی موجود در کولار، در ساختار این ترکیب نیز مشاهده می‌شود.
- برای تولید ۲۶۴ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید از سوختن کامل آن به بیش از ۳/۰ مول از این مولکول نیاز داریم.
- الکل سازنده بخش استری این مولکول، از ابکافت استر تولید کننده بوی آناناس نیز به دست می‌آید.



- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

### ۱۴۴) عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) از سال ۱۹۸۰ میلادی تا به امروز، همواره میزان تولید الیاف ساختگی تولید شده در جهان، بیشتر از الیاف طبیعی بوده است.
- ۲) موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف مورد نیاز برای تولید پارچه و پوشاک می‌باشد.
- ۳) امروزه، الیاف ساختگی جایگزین الیاف طبیعی شده و پخش عمده پوشاک را از این الیاف تولید می‌کنند.
- ۴) الیافی که از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند را الیاف ساختگی می‌نامند.

### ۱۴۵) عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد و حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- ۲) آمارها نشان می‌دهند که در سال ۲۰۱۴ میلادی حدود ۱۰۰ میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است که حدود نیمی از آن را الیاف پلی‌استری تشکیل می‌دهند.
- ۳) اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف؛ مانند پلی‌استر، نایلون و... به کار می‌روند که از این الیاف به طور گسترده ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب و... استفاده می‌شود.
- ۴) در تصویر مقابل، مرحله ریسندگی در صنعت نساجی نشان داده شده است.





۱۴۶ همه عبارت های زیر درست بیان شده اند، به جز .....

۱

«پلی اتن»، «انسولین» و «آب» به ترتیب درشت مولکول به دست آمده از صنایع بسپارشی، درشت مولکول طبیعی و کوچک مولکول می باشند.

۲

الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده است و زنجیری بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می شود.

۳

در ساختار هر مولکول پلی اتن هزاران اتم کربن و هیدروژن وجود دارد و پلی اتن می تواند با برم مایع واکنش دهد.

۴

انعطاف پذیری و شفافیت پلی اتن شاخه دار بیشتر از پلی اتن بدون شاخه می باشد.

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

$(Br = ۸۰, Cl = ۳۵.۵, F = ۱۹, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1})$

«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

۸۹ - بالا - نمی شود.

۲

۷۶ - بالا - می شود.

۳

۸۹ - پایین - می شود.

۴

۷۶ - پایین - نمی شود.

۱۴۸ در چند مورد از موارد زیر، تعداد جفت الکترون های پیوندی در مونومر سازنده جفت پلیمرهای داده شده،

برابر نمی باشد؟

الف) تفلون و پلی اتن

ب) پلی سیانواتن و پلی پروپن

پ) پلی استیرن و تفلون

ت) پلی وینیل کلرید و پلی اتن

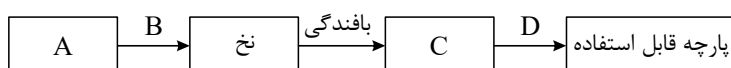
۱

۲

۳

۴

۱۴۹ در کدام گزینه  $A, B, C$  و  $D$  به ترتیب از راست به چپ به درستی آمده است؟



۱) الیاف - فراآوری - پارچه خام - دوزندگی

۲) پارچه خام - ریسندگی - الیاف - فراآوری

۳) الیاف - ریسندگی - پارچه خام - فراآوری

۴) الیاف - دوزندگی - پارچه خام - فراآوری

۱۵۰ چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) امروزه برای تولید الیاف طبیعی، از پشم بیشتر از پنبه استفاده می شود.

ب) شیمی دان ها در طول چند دهه، انواع گوناگونی از الیاف ساختگی بر پایه نفت را شناسایی و تولید نمودند.

پ) به دلیل محدودیت منابع طبیعی، الیاف طبیعی پاسخگوی نیازهای صنعت و جامعه نمی باشند.

ت) بخش کوچکی از فرآورده های پتروشیمیایی برای تولید الیاف ساختگی به کار می روند.

۱

۴ مورد

۲

۳ مورد

۳

۲ مورد

۴

۱ مورد



۱۵۱) چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) پلی اتن هیدروکربنی سیر شده است، در حالی که مونومر آن سیر نشده است.  
 ب) تا به امروز هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.  
 پ) هر ترکیب آلی دارای پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی خود، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.  
 ت) در واکنش‌های پلیمری شدن، با حفظ ساختار مونومر، پلیمری جدید با ساختار و خواص متفاوت می‌توان تهیه کرد.

۴) ۴ مورد

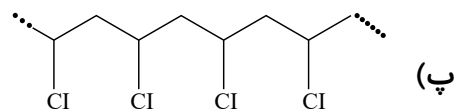
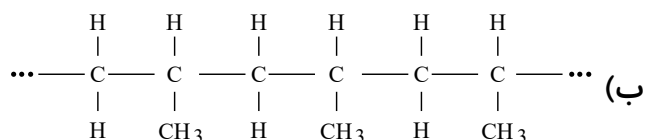
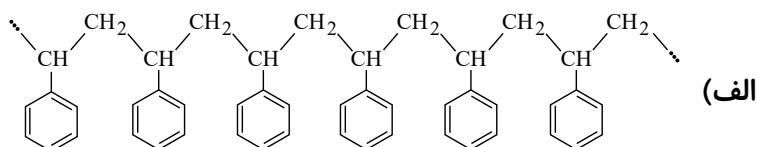
۳) ۳ مورد

۲) ۲ مورد

۱) ۱ مورد

۱۵۲) با توجه به ساختارهای زیر، عبارت بیان‌شده در کدام گزینه صحیح است؟

$$(Cl = 35.5, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$



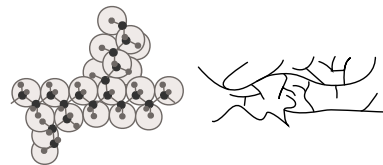
- ۱) از پلیمر (الف) در ساخت کیسه‌های خون استفاده می‌شود.  
 ۲) از پلیمر (ب) برای تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.  
 ۳) از پلیمر (پ) برای ساخت الیاف پتو استفاده می‌شود.  
 ۴) نسبت جرم مولی مونومر سازنده پلیمر (الف) به مونومر سازنده پلیمر (پ) به تقریب برابر ۱٫۶۶ است.

۱۵۳) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پلی اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.  
 ۲) کالاهای ساخته شده از پلی اتن ویژگی‌های گوناگونی دارند.  
 ۳) پلی اتن‌هایی که در ساخت کیسه پلاستیکی و لوله پلاستیکی استفاده شده‌اند، ویژگی‌های متفاوت دارند.  
 ۴) دبه‌های آب و کیسه‌های پلاستیکی از پلیمرهایی با ساختار یکسان، اما چگالی متفاوت ساخته شده‌اند.



۱۵۴ کدام عبارت‌ها در رابطه با شکل‌های زیر صحیح هستند؟



(الف)

(ب)

(الف) مونومرهای سازنده این دو پلیمر مشابه است.

(ب) از پلیمر (الف) می‌توان در ساخت کیسه‌های شفاف پلاستیکی استفاده کرد.

(پ) تفاوت دو پلیمر فقط در چگالی آنهاست.

(ت) در پلیمر (ب) برخلاف پلیمر (الف)، برخی اتم‌های کربن به سه اتم کربن دیگر متصل هستند.

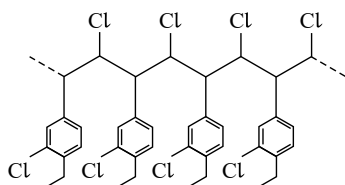
۴ پ و ت

۳ ب و ت

۲ الف و پ

۱ الف و ت

۱۵۵ جرم مولی مونومر تشکیل‌دهنده پلیمری با ساختار زیر، چند گرم بر مول است؟



$$(C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$

۲ ۲۰۰

۱ ۱۹۹

۴ ۲۰۲

۳ ۲۰۱

۱۵۶ در نمونه‌ای از پلی‌استیرن به جرم ۴۱٫۶ گرم، تعداد  $3.01 \times 10^{20}$  درشت مولکول وجود دارد. شمار

واحدهای تکرارشونده در هر مولکول از این نمونه پلی‌استیرن به‌طور میانگین کدام است؟

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

۴ ۹۰۰

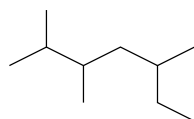
۳ ۸۵۰

۲ ۸۰۰

۱ ۷۵۰

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

ترکیب روبه‌رو چیست؟



(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؟

۲ ۵ - اتیل - ۳، ۲ - دی‌متیل هگزان، ۱۶ ، تفلون

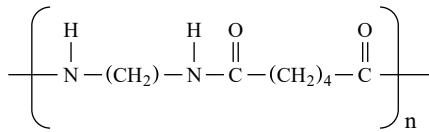
۱ ۵ - اتیل - ۳، ۲ - دی‌متیل هگزان، ۲، پلی‌اتیلن

۴ ۵، ۳، ۲ - تری‌متیل هپتان، ۱۴، پلی‌اتیلن

۳ ۵، ۳، ۲ - تری‌متیل هپتان، ۲، تفلون



۱۵۸) نایلون یک پلیمر پر کاربرد با ساختار تکرارشونده به صورت روبه‌رو است. با توجه به این ساختار، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ ) الف) با کولار در یک خانواده از پلیمرها قرار دارد.



- ب) تعداد کربن دی‌اسید و دی‌آمین سازنده آن برابر است.  
پ) تفاوت جرم مولی اسید و آمین سازنده آن ۴۰ گرم بر مول است.  
ت) در اثر واکنش یک مول دی‌اسید و یک مول دی‌آمین سازنده آن، علاوه بر یک مول استر، یک مول آب نیز تولید می‌شود.

۱) الف، ب و پ      ۲) پ و ت      ۳) الف و ب      ۴) ب و ت

۱۵۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )  
- پروپن و پروپانویک اسید در تعداد اتم‌های هیدروژن با هم مشابه هستند.  
- بیش از ۵۰ درصد جرم اتانویک اسید را اکسیژن تشکیل داده است.  
- نیروی بین مولکولی و نقطه جوش اتانویک اسید از هگزانویک اسید بیشتر است.  
- تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌های هم کربن برابر است.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۶۰) اسید سازنده استر موجود در ..... ، ..... الکل سازنده استر موجود در ..... ، .....  
.....

- ۱) موز - همانند - آناناس - ۸ جفت الکترون پیوندی دارد.      ۲) سیب - همانند - موز - ۷ پیوند  $C-H$  دارد.  
۳) آناناس - برخلاف - سیب - به هر نسبتی در آب حل می‌شود.      ۴) موز - برخلاف - آناناس - دارای ۲ اتم کربن است.

۱۶۱) عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) پنبه، پلی‌استر و ابریشم چون منشأ طبیعی دارند، جزء الیاف طبیعی دسته‌بندی می‌شوند.  
۲) از الیاف ساختگی فقط در تهیه پارچه و پوشاک استفاده می‌شود.  
۳) امروزه بخش عمده پوشاک از الیافی هستند که بر پایه مواد نفتی تولید می‌شوند.  
۴) از الیاف طبیعی برخلاف الیاف مصنوعی، تنها برای تولید پوشاک استفاده می‌شود.

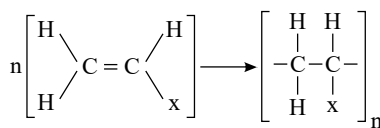
۱۶۲) پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟

- الف) چه تعداد از مواد داده شده درشت مولکول هستند؟ (پروپان - روغن زیتون - انسولین - نشاسته)  
ب) چه تعداد از مواد داده شده پلیمر هستند؟ (سلولز - پلی‌اتن - اتانول - نشاسته)  
پ) نیروهای بین مولکولی در کدام ماده بیشتر است؟ (نفتالن - تفلون)

۱) ۳ - ۳ - تفلون      ۲) ۳ - ۲ - نفتالن      ۳) ۳ - ۳ - نفتالن      ۴) ۳ - ۲ - تفلون

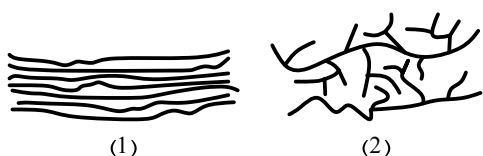


۱۶۳ با توجه به واکنش زیر، هر گاه به جای  $x$  به ترتیب  $CH_3$ ,  $Cl$  و قرار گیرد، کاربرد پلیمرهای حاصل در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟  
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



- ۱ پتو - سرنگ - ظروف یکبار مصرف  
۲ کیسه خون - سرنگ - پتو  
۳ پتو - سرنگ - کیسه خون  
۴ پتو - نخ دندان - کیسه خون

۱۶۴ با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد نادرست است؟



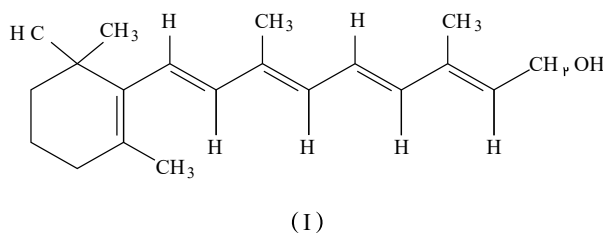
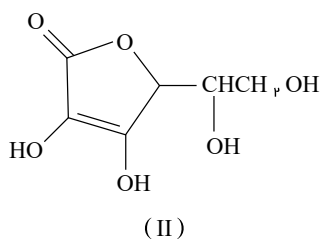
الف) شکل (۲) پلی‌اتن سنگین و شکل (۱) پلی‌اتن سبک می‌باشد.  
ب) در شرایط یکسان، چگالی پلیمر (۱) بیشتر از چگالی پلیمر (۲) است.  
پ) نیروی بین‌مولکولی در پلیمر (۲) و قوی‌تر از (۱) می‌باشد.  
ت) از پلیمر (۱) در ساخت کیسه پلاستیک موجود در مغازه‌ها استفاده می‌شود.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶۵ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد استرها صحیح نمی‌باشد؟

- ۱ از واکنش الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها به دست می‌آیند.  
۲ دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که از اتم‌های  $H$ ,  $C$  و  $O$  تشکیل شده‌اند.  
۳ اتیل بوتانات نوعی استر است که بو و طعم خوش آناناس ناشی از آن است.  
۴ در ساختار یک مولکول استر، دو بخش هیدروکربنی یا هیدروژن به دو طرف گروه  $-C(=O)-O-$  متصل شده‌اند.

۱۶۶ با توجه به ساختارهای زیر که متعلق به ویتامین‌ها می‌باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟



- ساختارهای (I) و (II) به ترتیب مربوط به ویتامین‌های (آ) و (ث) می‌باشد.  
۲ ویژگی آب‌گریزی ترکیب (II) از ترکیب (I) بیشتر می‌باشد.  
۳ در هر دو ترکیب، نیروی بین‌مولکولی غالب واندروالسی است.  
۴ مصرف بیش از اندازه هیچ یک از این دو ترکیب برای بدن مشکل ایجاد نمی‌کند؛ زیرا نقش مکمل دارند.





۱۶۷) چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) اختلاف انحلال پذیری الکل و آلکان راست زنجیر هم کربن با آن، با افزایش تعداد کربن ها، کاهش می یابد.  
 ب) انحلال پذیری آلکان و الکل با ۷ اتم کربن و بیشتر، تقریباً برابر است.  
 پ) انحلال پذیری الکل با چهار اتم کربن در آب کمتر از دو برابر انحلال پذیری الکل ها با پنج اتم کربن است.  
 ت) با افزایش تعداد کربن در زنجیر هیدروکربنی الکل ها، به تدریج نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غالب می شود.

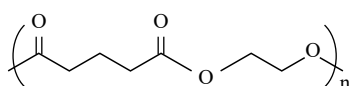
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۸) در رابطه با ساختار پلیمر مقابل، کدام گزینه صحیح نیست؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



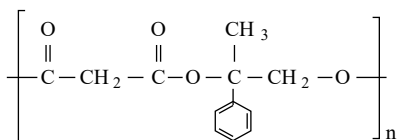
۱) جرم یک مول اسید سازنده، ۷۰ گرم بیشتر از الکل سازنده این پلی استر است.

۲) پلی استر حاصل هم خواص الکل و هم خواص اسید سازنده خود را دارد.

۳) فرمول نقطه - خط الکل سازنده آن به صورت  $HO-CH_2-CH_2-OH$  است.

۴) در ساختار پلی استر با n واحد تکرار شونده، ۵n پیوند کربن - کربن مشاهده می شود.

۱۶۹) درباره پلیمر نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست اند؟



- فرمول مولکولی الکل دو عاملی سازنده آن  $C_9H_{12}O_2$  است.

- فرمول مولکولی اسید دو عاملی سازنده آن  $C_3H_4O_2$  است.

- تعداد جفت الکترون های ناپیوندی الکل و اسید سازنده آن برابر است.

۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۰) عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) الگوی مصرف کنونی نشان می دهد که در سال ۲۰۴۰ مساحت مورد نیاز برای تأمین غذا، ۲ برابر مساحت کره زمین شود.

۲) در الگوی توسعه پایدار، در سال ۲۰۵۰ مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا نسبت به امروز کمتر می باشد.

۳) کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده و استفاده از غذاهای بومی و فصلی بیانی از اصل شیمی سبز می باشد.

۴) با روند کنونی، رد پای غذا بر روی محیط زیست، سنگین تر می شود.



۱۷۱ همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز .....

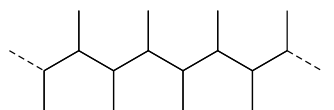


- ۱ با توجه به شکل، به کمک انواع تازه‌ای از پوشاک، انسان در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی مثل آتش؛ آلودگی‌های عفونی و پرتوها محافظت می‌شود.
- ۲ با رشد و گسترش دانش و فناوری در صنایع، پوشاک گوناگونی مانند عینک ایمنی و انواع کلاه‌های ایمنی تولید می‌شود.
- ۳ لباس‌های جدید، ایمنی فیزیکی بدن را در برابر شرایط دشوار و خطرناک هنگام انجام فعالیت‌ها افزایش می‌دهند.
- ۴ با تکیه بر دانش و فناوری‌های نو، بشر لباس‌هایی را تولید کرده که او را در برابر عوامل فیزیکی، مانند اسیدها، سموم و بخارهای غلیظ و سمی محافظت می‌کند.

۱۷۲ پاسخ صحیح هر سه پرسش زیر کدام است؟

الف) ترتیب تولید جهانی الیاف پلی‌استری، پنبه و پشم در سال ۲۰۱۰ چگونه است؟

ب) از بین گونه‌های «نایلون - برم - نشاسته - چربی - بوتان» چند ترکیب جزو مولکول‌های کوچک دسته‌بندی می‌شوند؟

پ) جرم مولی مونومر ترکیب «» چند گرم بر مول است؟

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

- ۱ پلی‌استر < پنبه < پشم - دو - ۵۶
- ۲ پنبه < پلی‌استر < پشم - دو - ۵۸
- ۳ پلی‌استر < پنبه < پشم - سه - ۵۸
- ۴ پنبه < پلی‌استر < پشم - سه - ۵۶

۱۷۳ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ رد پای کربن دی‌اکسید و آب همانند رد پای غذا دارای دو چهره پنهان و آشکار هستند.
- ۲ چهره پنهان رد پای غذا تنها شامل همه مواد غذایی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند.
- ۳ سهم تولید گاز  $CO_2$  در رد پای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.
- ۴ کاهش مصرف گوشت و لبنیات، سبب کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست می‌شود.

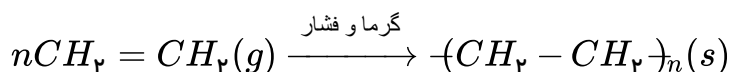
۱۷۴ کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می‌کند؟

..... طی عمل ..... به ..... تبدیل می‌شود.

- ۱ نخ - فرآوری - پارچه خام
- ۲ پارچه آماده استفاده - بافندگی - لباس آماده
- ۳ پنبه - ریسندگی - نخ
- ۴ نخ - ریسندگی - پارچه خام



۱۷۵) هر گاه در واکنش پلیمری شدن زیر، ۴۲ کیلوگرم گاز اتن ناخالص با خلوص ۹۰٪ و بازده ۷۰٪ مصرف شود، جرم مولی پلی اتن حاصل چند گرم بر مول خواهد شد؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )



۲۷۱۱۰ (۴)

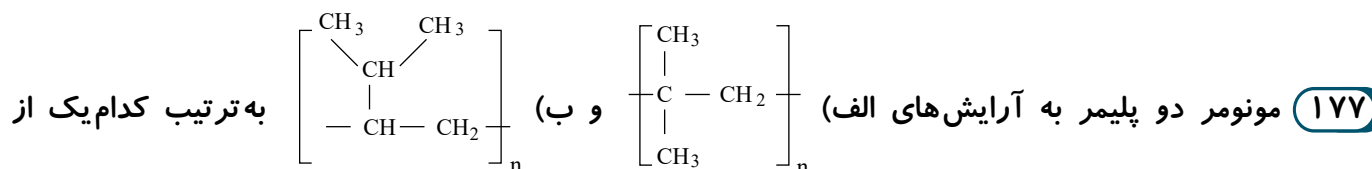
۲۶۴۶۰ (۳)

۲۵۷۱۰ (۲)

۲۵۰۰۰ (۱)

۱۷۶) همه عبارت های زیر نادرست هستند، به جز .....

- ۱) نایلون، تفلون و نشاسته درشت مولکول هایی ساختگی هستند که از واکنش پلیمری شدن تهیه می شوند.
- ۲) با تعیین شماره دقیق مونومر های شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن، می توان فرمول مولکولی دقیقی برای پلیمر تعیین نمود.
- ۳) پلی اتن، هیدروکربنی سیر شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول سیر نشده اتیلن تحت گرما و فشار زیاد تولید می شود.
- ۴) در واکنش پلیمری شدن اتن، حالت فیزیکی واکنش دهنده و فرآورده با هم یکسان است.



گزینه های زیر می تواند باشد؟

- ۱) الف: ۲ - متیل - ۱ - پروپین ب: ۳ - متیل - ۱ - بوتین
- ۲) الف: ۲، ۲ - دی متیل اتن ب: ۲ - پروپیل اتن
- ۳) الف: ۱، ۱ - دی متیل اتن ب: ۱ - پروپیل اتن
- ۴) الف: ۲ - متیل - ۱ - پروپین ب: ۳ - متیل - ۱ - بوتین

۱۷۸) فرمول ساختاری مونومر پلیمر سازنده پتو و نام مونومر تفلون چیست؟ به جای اتم کلر در وینیل کلرید کدام فرمول شیمیایی را قرار دهیم تا پلیمر حاصل از آن به عنوان ظروف یکبار مصرف کاربرد داشته باشد؟ (به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

- ۱)  $CH_2 = CH - CN$ ، تترا فلورو اتن،  $C_6H_5$
- ۲)  $CH_2 = CH - Cl$ ، تترا فلورو اتان،  $C_6H_6$
- ۳)  $CH_2 = CH - CN$ ، تترا فلورو اتن،  $C_6H_6$
- ۴)  $CH_2 = CH - CN$ ، پروپن،  $C_6H_5$

۱۷۹) از سوزاندن کامل هر مول پلی استیرن، ۳۰۰ متر مکعب گاز کربن دی اکسید تولید می شود. تعداد مونومر های به کار رفته در این پلیمر کدام است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر بر مول در نظر بگیرید).

- ۱) ۳۰۰۰
- ۲) ۳۰۰
- ۳) ۱۵۰
- ۴) ۱۵۰۰

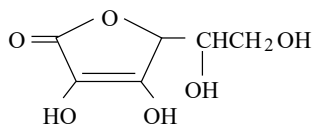
۱۸۰) عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) کربوکسیلیک اسید های یک عاملی را می توان با فرمول  $RCOH$  نشان داد که در آن  $R$  یک زنجیره هیدروکربنی است.
- ۲) در الکل ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندروالسی وجود دارد و در الکل های تا ۵ کربن نیروی بین مولکولی غالب از نوع هیدروژنی است.
- ۳) بو و طعم آناناس به دلیل وجود بوتیل اتانوات در آن است.
- ۴) متانویک اسید (استیک اسید) یک اسید دو کربنی است که یکی از پر کاربرد ترین اسیدها در زندگی روزانه است.



۱۸۱ در بررسی نمودار انحلال پذیری الکل ها و آلکان های راست زنجیر متوجه می شویم که انحلال پذیری الکل ها ..... آلکان ها با ..... شمار اتم های کربن ..... می یابد.

- ۱) برخلاف - کاهش - افزایش ۲) برخلاف - کاهش - کاهش ۳) همانند - کاهش - افزایش ۴) همانند - افزایش - کاهش



۱۸۲ با توجه به ساختار روبه رو کدام گزینه نادرست است؟

۱) فرمول مولکولی آن به صورت  $C_6H_8O_6$  می باشد.

۲) در ساختار آن گروه های عاملی الکلی و کتونی وجود دارد.

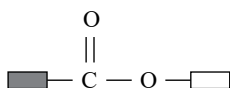
۳) بین مولکول های این ترکیب امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۴) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار آن برابر با ۱۲ می باشد.

۱۸۳ شکل زیر الگویی از ساختار یک استر است. اگر در این شکل به جای مستطیل سفید یک گروه اتیل و به جای

مستطیل سیاه یک گروه متیل جایگزین شود، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«نام استر به دست آمده ..... و نام اسید و الکل سازنده آن به ترتیب از راست به چپ ..... و ..... است.»



۲) اتیل استات - اتانوائیک اسید - متانول

۱) اتیل اتانوات - استیک اسید - اتانول

۴) اتیل استات - متانوائیک اسید - اتانول

۳) اتیل متانوات - استیک اسید - متانول

۱۸۴ کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده اند؟

الف) در ویتامین (آ)، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه کرده و سبب انحلال پذیری آن در حلال های قطبی می شود.

ب) ویتامین (ث) یک استر حلقوی بوده و در پرتقال یافت می شود.

پ) ویتامین (دی) یک ترکیب سیرنشده محلول در چربی می باشد.

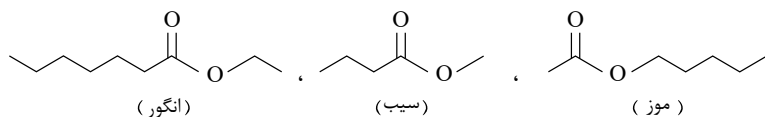
ت) منتول یک ترکیب آروماتیک با گروه عاملی هیدروکسیل می باشد.

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

۱۸۵ با توجه به ساختار استرهای موجود در سه میوه، اگر بخواهیم اتیل بوتانوات را در مقیاس صنعتی تولید و از آن

برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده کنیم، از اسید و الکل سازنده استر کدام میوه استفاده می کنیم؟ (به ترتیب از

راست به چپ بخوانید.)



- ۱) موز، سیب ۲) سیب، موز ۳) سیب، انگور ۴) موز، انگور

۱۸۶ ساختارهای زیر مربوط به دو ماده آسپرین و ایبوبروفن است. با توجه به آن ها، کدام یک از گزینه های زیر

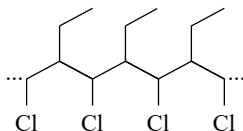
درست است؟



۱۸۷ کدام یک از گزینه های زیر معادله واکنش شیمیایی و شرایط تولید پلی اتن را به درستی نشان می دهد؟

- ۱ گرما و فشار بالا  $n(CH_2=CH_2)(g) \rightarrow -(CH_2-CH_2)_n(g)$
- ۲ گرمای بالا و فشار پایین  $n(CH_2=CH_2)(g) \rightarrow -(CH_2-CH_2)_n(g)$
- ۳ گرمای بالا و فشار پایین  $n(CH_2=CH_2)(g) \rightarrow -(CH_2-CH_2)_n(s)$
- ۴ گرما و فشار بالا  $n(CH_2=CH_2)(g) \rightarrow -(CH_2-CH_2)_n(s)$

۱۸۸ کدام گزینه نادرست است؟



- ۱ مونومر سازنده پلیمری با ساختار مقابل، دارای فرمول  $C_2H_4Cl$  است.
- ۲ نخ دندان از پلیمری تهیه می شود که مقاومت گرمایی بالایی داشته و در حلال های آلی حل نمی شود.
- ۳ پلی اتن بدون شاخه، کدر بوده و چگالی بیشتری دارد، در نتیجه نیروی بین زنجیرهای آن قوی تر از پلی اتن شفاف است.
- ۴ سیانواتن ترکیبی سیر نشده است که می تواند به پلیمری سیر شده جهت تهیه پتو تبدیل شود.

۱۸۹ کدام یک از مطالب زیر در مورد مولکول هایی با فرمول  $ROH$  که در آن  $R$  یک زنجیره هیدروکربنی است، نادرست است؟

- ۱ اگر تعداد اتم های هیدروژن در فرمول  $ROH$ ، ۶ باشد، ترکیب به دست آمده به هر نسبتی در آب حل می شود.
- ۲ بخش قطبی و ناقطبی مولکول در ساختار آن ها به ترتیب شامل گروه عاملی هیدروکسیل و زنجیر هیدروکربنی است.
- ۳ با کاهش طول زنجیر هیدروکربنی، نیروی هیدروژنی بر وان دروالسی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی افزایش می یابد.
- ۴ تعداد کربن زنجیر هیدروکربنی با انحلال پذیری در آب، رابطه عکس و با انحلال پذیری در چربی رابطه مستقیم دارد.

۱۹۰ برای تهیه ۲ کیلوگرم پلی اتن از گاز اتن در شرایط  $STP$  چند لیتر از مونومر آن لازم است؟

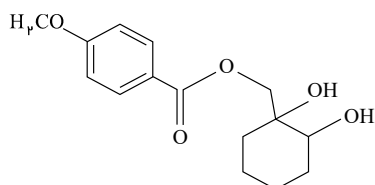
$$(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱ ۴۰۰
- ۲ ۸۰۰
- ۳ ۱۶۰۰
- ۴ ۳۲۰۰

۱۹۱ با توجه به ساختار زیر، گروه عاملی ..... از طرف ..... به حلقه بنزن متصل است و با ترکیبی که

ساختاری متفاوت ولی فرمول مولکولی ..... دارد ایزومر بوده و گروه عاملی موجود در ساختار ..... در

این ترکیب نیز وجود دارد.



- ۱ استری - کربن -  $C_{15}H_{18}O_5$  - ویتامین C
- ۲ اتری - اکسیژن -  $C_{15}H_{18}O_5$  - ویتامین D
- ۳ استری - کربن -  $C_{15}H_{20}O_5$  - ویتامین K
- ۴ اتری - اکسیژن -  $C_{15}H_{20}O_5$  - ویتامین A

۱۹۲ درباره پلیمر نشان داده شده چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- از پلیمرهای ماندگار است.

- فرمول مولکولی الکل دو عاملی مونومر سازنده آن  $C_9H_{12}O_4$  است.



۱۹۳ کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

الف) امروزه الیاف ساختگی بر پایه نفت، بخش عمده پوشاک را تشکیل می دهد.

ب) اغلب فرآورده های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف، مانند پلی استر، نایلون و ... به کار می روند.

پ) حدود ۲۵٪ از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.

ت) از الیاف ساختگی به طور گسترده در تهیه انواع پوشش ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش و پرده استفاده می شود.

ث) شمار اتم های سازنده هر مولکول گلوکز، بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن بزرگ است.

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

۱۹۴ همه عبارت های زیر درست هستند، به جز .....

۱) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در مونومر تفلون برابر با  $\frac{1}{2}$  است.

۲) در ساختار استیرن ۴ الکترون پیوندی وجود دارد.

۳)

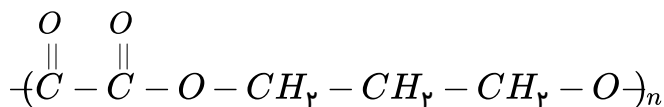
ویتامینی که به طور عمده در کلم و سبزیجات سبز وجود دارد، همانند ویتامینی که به طور عمده در پرتقال و مرکبات یافت می شود، آروماتیک می باشد.

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

۱۹۵

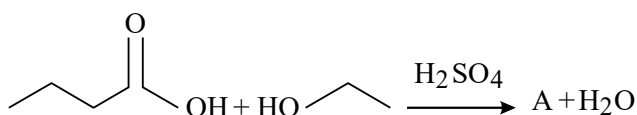
از واکنش ۱۸۰ گرم یک اسید دو عاملی و مقدار کافی الکل دو عاملی، چند گرم از پلی استر زیر با بازده ۶۰ درصد می توان تهیه کرد؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

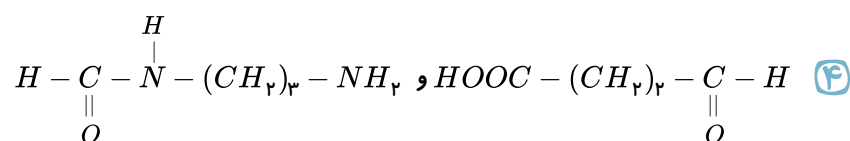
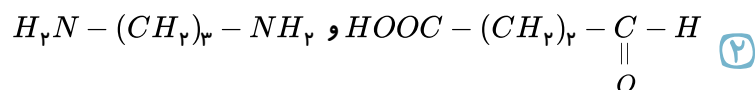
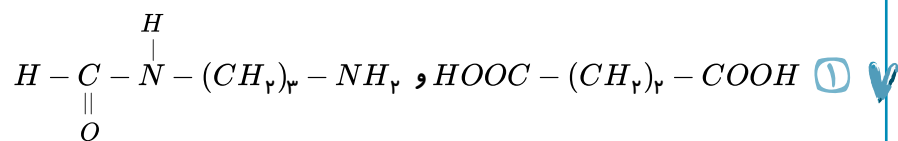
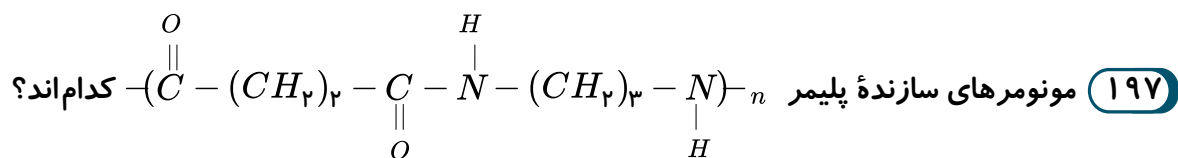


- ۱) ۴۲۹      ۲) ۷۱۵      ۳) ۱۵۶      ۴) ۲۶۰

۱۹۶ با توجه به واکنش ارائه شده، A دارای فرمول مولکولی ..... بوده که ..... نام دارد.



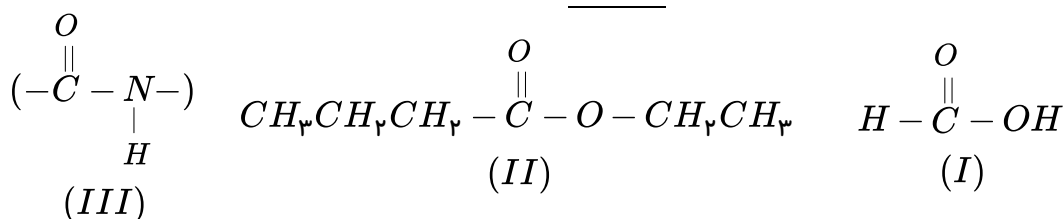
- ۱)  $C_6H_{13}O_2$  - اتیل بوتانوات      ۲)  $C_6H_{12}O_2$  - بوتیل اتانوات      ۳)  $C_6H_{13}O_2$  - بوتیل اتانوات      ۴)  $C_6H_{12}O_2$  - اتیل بوتانوات



۱۹۸) کدام مورد نادرست است؟

- ۱) یکی از دلایل بوی ماهی وجود ساده‌ترین آمین در آن است. ۲) در ساختار آمین‌ها، اتم‌های  $H, C$  و  $N$  وجود دارد. ۳) پلیمر کولار از فولاد هم حجم خود، ۵ برابر مقاوم‌تر است. ۴) از کاربردهای کولار می‌توان به تهیهٔ تایر اتومبیل اشاره کرد.

۱۹۹) با توجه به ساختارهای زیر کدام گزینه نادرست است؟



۱) نام شیمیایی مولکول ساختار (I)، فورمیک اسید است که اولین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها می‌باشد.

۲) مولکول ساختار (II)، اتیل بوتانوات است و برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می‌شود.

۳) نام گروه عاملی موجود در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر طبیعی کولار کاربرد دارد.

۴) پلیمرهای موجود در مو، ناخن و پوست بدن دارای گروه عاملی مشابه ساختار (III) است.

۲۰۰) چه تعداد از عبارات زیر در مورد ساده‌ترین عضو خانواده‌های استر، اسید و آمید نادرست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

الف) جرم مولی ساده‌ترین اسید و ساده‌ترین آمید با هم برابر است.

ب) تنوع پیوندها در هر سه ترکیب با هم برابر است.

ج) بین مولکول‌ها در هر سه ترکیب، در حالت خالص، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

د) درصد جرمی کربن در ساده‌ترین اسید بیشتر از دو ترکیب دیگر می‌باشد.

۴ مورد ۴

۳ مورد ۳

۲ مورد ۲

۱ مورد ۱



## ۲۰۱ کدام گزینه درست است؟

۱) آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها تنها به شمار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

۲)

پوشاک و پوشش های تهیه شده از هیدروکربن های سیر نشده در طبیعت تجزیه نمی شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می ماند.

۳) استفاده از پلیمرهای ماندگار صرفه اقتصادی دارد و از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از آن ها الگوی مصرف مطلوبی است.

۴)

مونومر یکی از پلیمرهای سبز، اسید موجود در شیر ترش شده است که این ماده از سلولز موجود در فرآورده های کشاورزی؛ مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می شود.

## ۲۰۲ شمار زیادی مولکول $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$ و شمار زیادی مولکول

$HOOC-(CH_2)_4-COOH$  در واکنش پلیمری شدن شرکت می کنند تا ضمن اتصال آن ها پلیمری از خانواده ..... تولید شود. ساختار این پلیمر به صورت ..... است که در شرایط مناسب با آب واکنش داده و قابلیت تبدیل شدن به مونومرهای سازنده خود را ..... .

۱) پلی آمین ها،  $(O-C(=O)-(CH_2)_6-C(=O)-O-NH-(CH_2)_6-NH)_n$ ، دارد.

۲) پلی آمین ها،  $(C(=O)-(CH_2)_6-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH)_n$ ، ندارد.

۳) پلی آمیدها،  $(C(=O)-(CH_2)_6-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH)_n$ ، دارد.

۴) پلی آمیدها،  $(O-C(=O)-(CH_2)_6-C(=O)-NH-(CH_2)_6-NH)_n$ ، ندارد.

## ۲۰۳ عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می شود.

۲) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۳) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم بوده و در حلال های آلی حل نمی شود.

۴) فرمول کلی استرها به صورت مقابل می باشد که  $A$  برخلاف  $B$  می تواند  $H$  باشد.  $A-C(=O)-O-B$

## ۲۰۴ عبارت های زیر درست هستند، به جز .....

۱) تعداد کربن در الکل سازنده استر عامل طعم و بوی انگور با این تعداد در اسید سازنده استر عامل طعم و بوی موز برابر است.

۲) کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهاست که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

۳)

قرار دادن لباس های نخی در محیط گرم و مرطوب و استفاده مکرر از شوینده ها برای شستن آن ها، سبب افزایش سرعت گسسته شدن تار و پود لباس می شود

۴)

پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، ساختاری شبیه به آلکن ها دارند و اغلب سیر نشده هستند، به همین دلیل در طبیعت تا مدت ها ماندگارند.

محل ها





۲۰۵ چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- در طول چند دهه گذشته، انواع گوناگونی از الیاف ساختگی بر پایه نفت شناسایی و تولید شده است.  
- آمارها نشان می‌دهند که در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن الیاف طبیعی در جهان تولید و مصرف شده است.

- اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر، نایلون و ... به کار می‌روند.  
- امروزه در بین الیاف تولید شده در جهان، میزان تولید الیاف پلی‌استر از پنبه و پشم بیشتر است.

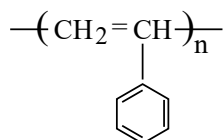
۱ مورد ۴

۲ مورد ۳

۳ مورد ۲

۴ مورد ۱

۲۰۶ اگر فرمول ساختاری واحد تکرارشونده پلی‌استیرن را به صورت زیر رسم کرده باشیم، در این ساختار چه اشتباهی وجود دارد و شمار پیوندهای  $C-H$  در این واحد تکرارشونده با شمار پیوندهای  $C-H$  در کدام ترکیب برابر است؟



۱ یک واحد  $CH_p$  در آن نشان داده نشده است - سیانو اتن

۲ تعداد پیوندهای دو اتم کربن درست نیست - پروپان

۳ یک واحد  $CH_p$  در آن نشان داده نشده است - اتان

۴ تعداد پیوندهای دو اتم کربن درست نیست - پروپان

۲۰۷ با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به پلی‌اتن سبک و سنگین می‌باشد، چند مورد از مطالب درست‌اند؟

شکل (۱)

شکل (۲)

الف شکل (۱) مربوط به پلی‌اتن سنگین و شکل (۲) مربوط به پلی‌اتن سبک می‌باشد.



ب در ساختار مربوط به شکل (۱)، هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است.

پ چگالی پلی‌اتن مربوط به شکل (۲) از شکل (۱) بیشتر است.

ت لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب و بطری کدر شیر از پلی‌اتن مربوط به ساختار (۱) تهیه می‌شوند.

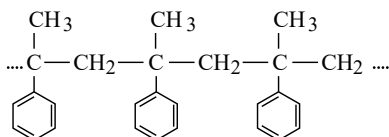
۱ مورد ۴

۲ مورد ۳

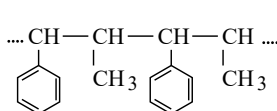
۳ مورد ۲

۴ مورد ۱

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



(A)



(B)

پ تعداد اتم

ب تعداد پیوند دوگانه

آ تعداد اتم کربن

ت فرمول مولکولی

هیدروژن

همه موارد ۴

ب - پ - ت ۳

آ - پ - ت ۲

آ - ب - ت ۱



۲۰۹ با توجه به ترکیب‌های داده شده، کدام عبارت نادرست است؟

$CH_3CH_2OH$ : ترکیب شماره (۱)

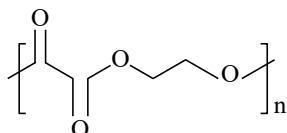
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ : ترکیب شماره (۲)

۱ نقطه جوش ترکیب (۲) از (۱) بیشتر است.

۲ نیروی واندروالسی ترکیب (۲) از (۱) قوی تر است.

۳ در ترکیب (۲) بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد.

۴ در شرایط یکسان، انحلال پذیری ترکیب (۱) از (۲) در آب بیشتر است.



۲۱۰ با توجه به پلیمر مقابل، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) اسید سازنده این پلیمر دارای قطبیت بیشتری نسبت به پنتانویک اسید است.

ب) جرم مولی اتانویک اسید از اسید سازنده پلیمر بیشتر است.

پ) انحلال پذیری ۱- هگزانول در آب از الکل سازنده پلیمر بیشتر است.

ت) نقطه جوش متانول از الکل سازنده پلیمر بیشتر است.

۴ مورد

۳ مورد

۲ مورد

۱ مورد

۲۱۱ همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز .....

۱ بخش قطبی ویتامین (ث) بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد.

۲ مصرف بیش از اندازه ویتامین (آ) برای بدن مشکلی ایجاد نمی کند.

۳ تنوع گروه عاملی در ویتامین (ث) از ویتامین (کا) بیشتر است.

۴ تعداد حلقه‌های موجود در فرمول ساختاری ویتامین (دی) سه برابر ویتامین (آ) می باشد.

۲۱۲ کدام موارد از مطالب زیر نادرست اند؟

آ) پلیمرهای سبز پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن مونوکسید تبدیل می شوند.

ب) از واکنش پلیمری شدن نشاسته در شرایط مناسب می توان پلی لاکتیک اسید تهیه کرد.

پ) پلاستیک‌های تهیه شده از پلی لاکتیک اسید امکان تبدیل شدن به کود را دارند.

ت) پلیمرهای تهیه شده از پلی لاکتیک اسید دوستدار محیط زیست بوده و پلیمرهایی سبز رنگ هستند.

ث) پلیمرهای سبز را از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می کنند.

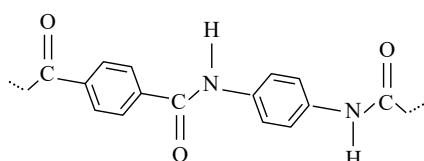
۴ پ، ت، ث

۳ آ، ب، ت

۲ ب، ت، ث

۱ آ، ب

۲۱۳ با توجه به ساختار پلیمر زیر، تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن چند گرم بر مول است؟



$(C = 12, H = 1, N = 14, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۵۶

۵۴

۵۸

۵۲



## پاسخنامه تشریحی

۱ به دلیل محدودیت منابع طبیعی الیاف تولید شده جابگوی صنعت نساجی نبود و جامعه انسانی را تأمین نمی کرد و به همین دلیل علم شیمی برای تولید الیاف مصنوعی دست به کار شد.

۲ بافندگی مرحله ای در صنعت نساجی است که در آن نخ ها به پارچه خام تبدیل می شوند.

۳ پلی وینیل کلرید  $\left( C_2H_3Cl \right)_n$  ←  $(Cl, H, C)$

پلی سیانواتن  $\left( C_3H_3N \right)_n$  ←  $(N, H, C)$

پلی استیرن  $\left( C_8H_8 \right)_n$  ←  $(H, C)$

۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left( C_2H_3Cl \right)_n = (2 \times 12) + (3 \times 1) + (35.5) \times n = 62.5n \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی کلر در پلی وینیل کلرید} = \frac{35.5n}{62.5n} \times 100 = 56.8$$

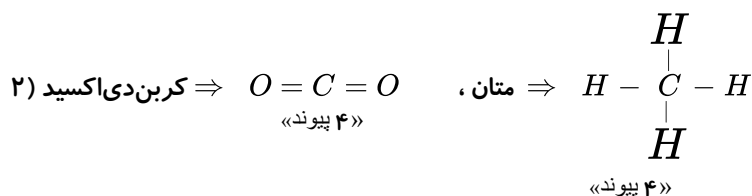
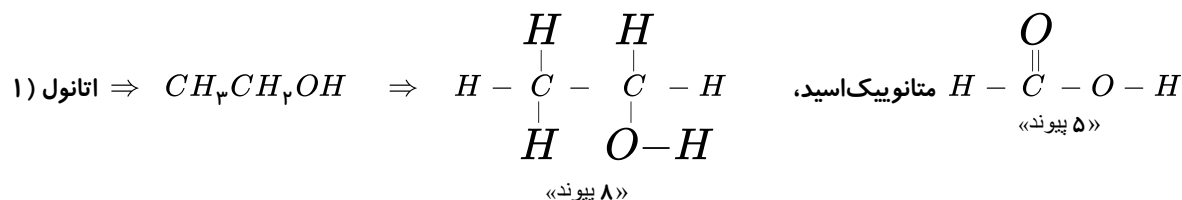
۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

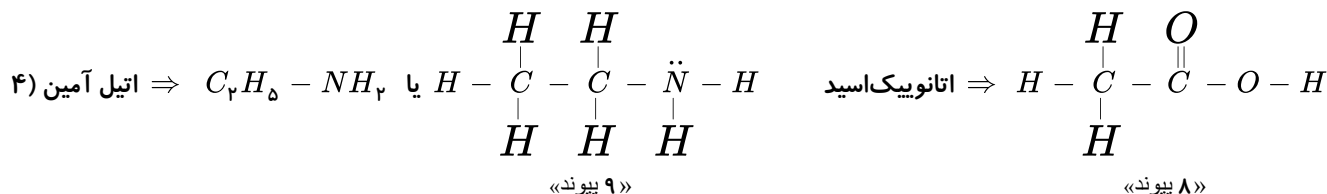
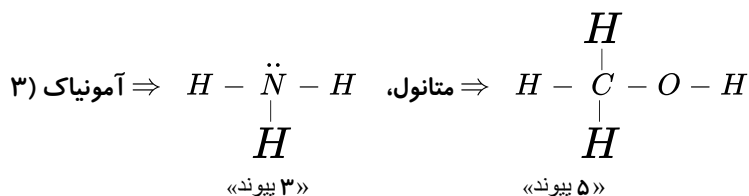
۶ اسیدهای آلی دارای گروه عاملی کربوکسیل  $\left( -C(=O)OH \right)$  هستند و اگر به جای اتم H در گروه کربوکسیل زنجیره هیدروکربنی (آکیل) قرار بگیرد، استر حاصل می شود.

۷ اگر به جای اتم هیدروژن گروه کربوکسیل  $\left( -C(=O)OH \right)$  یک گروه آکیل قرار بگیرد، ترکیبی به نام استر به دست می آید که گروه عاملی آن  $\left( -C(=O)O- \right)$  است.

۸ این ترکیب یک استر است و به صورت اتیل اتانوات خوانده می شود.

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵





۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$C_nH_{2n}O_2 = 12n + 2n + 32 = 14n + 32$$

$$14n + 32 = 88 \rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

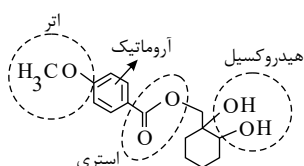
در فرمول مولکولی این ترکیب، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد و با داشتن دو اتم اکسیژن می تواند اسید یا استر باشد (رد گزینه های ۱ و ۳) و برای محاسبه درصد کربن می توان نوشت:

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

و گزینه ۴ صحیح است.

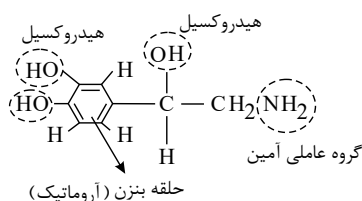
در این ساختار هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است و در مجموع ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲



این ترکیب دارای یک گروه عاملی استری  $-C(=O)-O-$ ، دو گروه عاملی هیدروکسیل  $(-OH)$  و یک گروه عاملی اتری  $(C-O-C)$  و حلقه آروماتیک است. و به علت داشتن عامل  $-OH$  می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل بدهد. هر اتم اکسیژن در این ترکیب دارای دو جفت الکترون ناپیوندی (۴ الکترون ناپیوندی) می باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

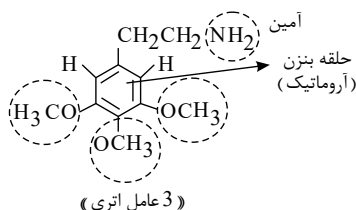


همانطور که ملاحظه می کنید این ترکیب حلقوی و از مشتقات بنزن است. (آروماتیک است) و دارای یک گروه عاملی آمین و سه گروه هیدروکسیل می باشد و فرمول مولکولی آن  $(C_8H_{11}NO_3)$  می باشد.



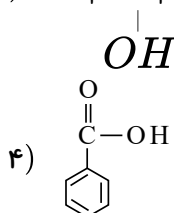
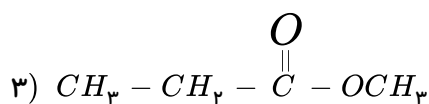
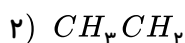
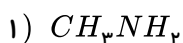
۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

ترکیب مورد نظر با فرمول مولکولی  $C_{11}H_{17}NO_3$  یک ترکیب آروماتیک از مشتقات بنزن و دارای گروه‌های عاملی اتری و آمینی است.

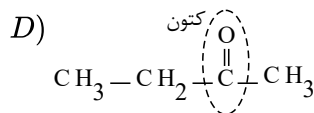
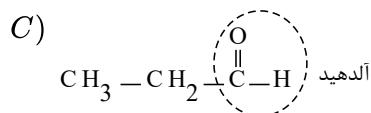
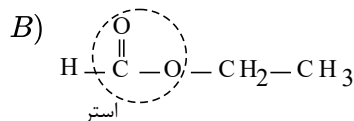
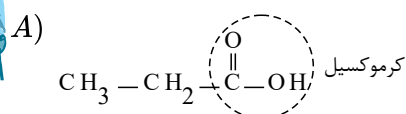


۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ متیل اتانوات یک استر است و بر خلاف سه ترکیب دیگر، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست.

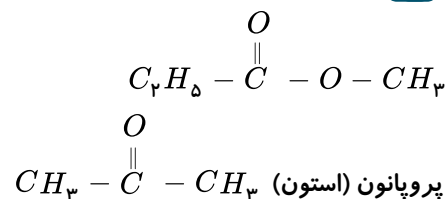
یادآوری: وجود پیوند  $(H-F)$  و  $(O-H)$ ,  $(N-H)$  نشانه تشکیل پیوند هیدروژنی است.



۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴



متیل پروپانوات



۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول مولکولی اتیل بوتانوات که یک  $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)-O-C_4H_9$  استر است و دارای ۶ اتم کربن می‌باشد به صورت  $C_6H_{12}O_2$  است و فرمول تجربی (ساده) آن به صورت  $C_3H_6O$  می‌باشد. (تعداد اتم‌ها بر عدد دو بخش پذیر است)

اتم اکسیژن در این ساختار دارای پیوند یگانه و دوگانه است.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ دی آمین و دی اسید تشکیل دهنده این پلی آمید به صورت زیر می‌باشند:



۱) اسید اولیه یک دی اسید ۴ کربنه است.

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

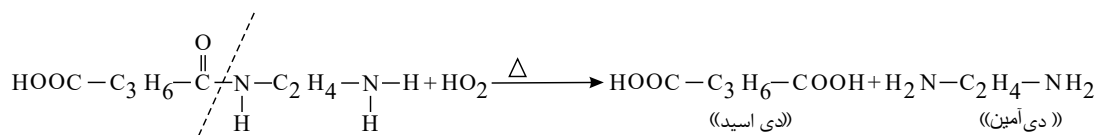
فقط عبارت (ت) درست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

الف) کولار، یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهای ساختگی است.

(پ) پوشاک دوخته شده از کولار، سبک و بسیار محکم بوده و در برابر خراش، ضربه و بریدگی مقاوم است.

عاملی  $(-\overset{O}{\underset{\parallel}{C}}-)$  نیز متصل به سه اتم دیگر است.

1 2 3 4 21



در اثر آبکافت این ترکیب  $OH$  به عامل اسیدی و  $H$  به عامل آمینی اضافه می‌شود تا دی‌اسید و دی‌آمین تشکیل دهنده آن حاصل شود.

در ساختار تری متیل آمین، اتم  $H$  به هیچ یک از اتم‌های  $(O, N)$  متصل نشده و این ترکیب توانایی تشکیل

$$CH_3 - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}} - CH_3$$

1 2 3 4 23

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ترکیب آلی با گروه عاملی هیدروکسیل ( $-OH$ ) یک الکل است که با کاهش تعداد اتم کربن و کوچک تر شدن

هیدروکربن بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند و در آب حل می‌شود. (آب دوست) ولی اگر بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) بزرگتر بشود حلالیت در آب کاهش می‌یابد. (آب گریز یا چربی دوست می‌شود).

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت (ث) نادرست است.

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

1 2 3 4 26

الف) فرمول مولکولی منتول ( $C_{10}H_{16}O$ ) می‌باشد که تعداد اتم‌های کربن نصف تعداد اتم‌های هیدروژن است.

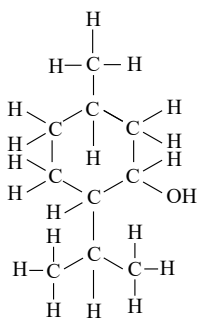
(درست)

(ب) حلقه کربنی آروماتیک نمی باشد. (نادرست)

(پ) دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است. (درست)

(ت) (درست)

ث ( دارای سه شاخه فرعی متیل است. (نادرست)





۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴  $(CH_3)_3NH$ : دی‌متیل آمین

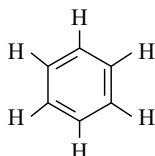
۲)  $(C_2H_5)_3N$ : تری‌اتیل آمین

۳)  $CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - NH_2$ : اتان آمید (درست است)

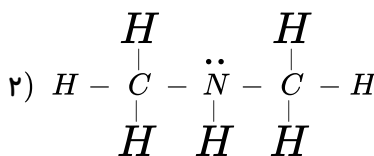
۴)  $CH_3 - NH - C_2H_5$ : اتیل‌متیل آمین (رعایت الفبای لاتین)

۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴

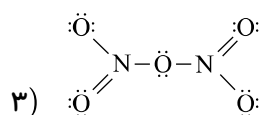
۱)



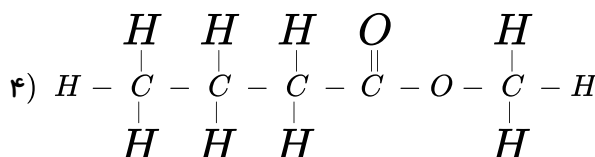
«۱۵ پیوند اشتراکی»



«۹ پیوند اشتراکی»



«۸ پیوند اشتراکی»



«۱۷ پیوند اشتراکی»

۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ بعد از تشکیل آمید، اگر واکنش میان دی‌آمین و دی‌اسید انجام بشود، با ادامه واکنش و جدا کردن مولکول‌های آب، سرانجام «پلی‌آمید» تولید می‌شود.

۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه ۲: دو اتم دارای سه پیوند با اتم دیگر است.

الف) فرمول مولکولی این ترکیب،  $C_{15}H_{23}NO_3$  می‌باشد. (نادرست)  
ب) (نادرست)

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

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

۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد درست هستند.

۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴

۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴ نشاسته یک پلی‌ساکارید است که از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر تشکیل شده و در محیط مرطوب همراه کاتالیزگر یا در محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای تشکیل‌دهنده خود (گلوکز) تبدیل می‌شود.

۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴ گوارش نشاسته از دهان آغاز شده و شامل تمامی واکنش‌های شیمیایی است که باعث تجزیه آن شده و این فرآیند در حضور آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

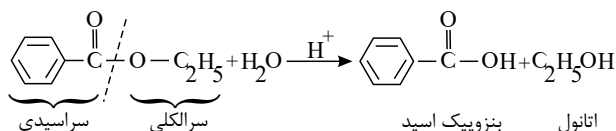
۳۶) ۱ ۲ ۳ ۴ نان و سیب‌زمینی سرشار از نشاسته است که جویدن طولانی‌مدت نان یا پخته‌شدن سیب‌زمینی باعث تبدیل بخشی از نشاسته به مونومرهای سازنده (گلوکز) شده و کمی مزه شیرین بوجود می‌آید.

۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴ استرها در شرایط مناسب با آب واکنش داده و در حضور کاتالیزگر سولفوریک‌اسید ( $H_2SO_4$ ) به اسید و الکل سازنده خود تبدیل می‌شوند. این فرآیند آبکافت‌استر نام دارد.

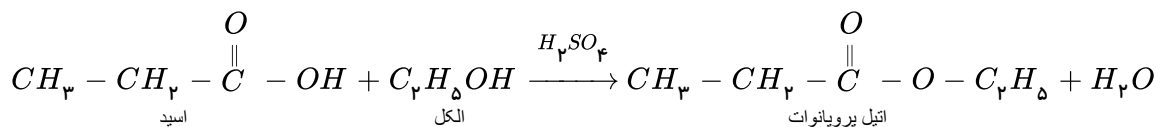




۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸



۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹



۱ ۲ ۳ ۴ ۴۰

۴۱ در بین ترکیب‌های داده شده فقط انسولین درشت مولکول است بنابراین شمار اتم‌های سازندهٔ مولکول آن از سه ترکیب دیگر بیشتر است.

هیدرازین > بنزآلدهید > بنزویک اسید : شمار اتم‌ها

۴۲ الف) نادرست - زیرا در نساجی ریسندگی مرحله‌ای است که در آن الیاف به نخ تبدیل می‌شود. در بافندگی نخ به پارچهٔ خام تبدیل می‌شود.

ب) نادرست - در حدود  $\frac{1}{3}$  الیاف تولید شده در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهد.

ت) نادرست - در سال‌های اخیر میزان الیاف نخی (پنبه‌ای) از الیاف پشمی بیشتر بوده است.

۴۳ الف) نادرست - هر چهار عبارت صحیح است.

عنصرهای سازندهٔ پنبه مانند پلی استر شامل کربن و هیدروژن و اکسیژن هستند.

۴۴ الف) نادرست - موارد ب و پ نادرست است.

مورد ب نادرست - زیرا در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.

مورد پ نادرست - زیرا اغلب فرآورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استر و نایلون و... به کار می‌روند.

۴۵ الف) نادرست - موارد الف و ب نادرست هستند.

الف) نادرست - زیرا  $\text{CaF}_2$  جزو ترکیب‌های یونی به شمار می‌آید.

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

۴۶ الف) نادرست - موارد الف و ت نادرست هستند.

الف) نادرست - زیرا شماری از درشت مولکول‌ها مانند پلی اتن و پلی پروپن تنها از دو عنصر کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند.

ت) نادرست - زیرا سلولز برخلاف نایلون جزو پلیمرهای طبیعی است.

۴۷ الف) نادرست - زیرا جرم مولی و شمار اتم‌های سازندهٔ درشت مولکول‌ها بسیار زیاد است.

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

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

۴۸ الف) چگالی پلی اتن سبک همانند پلی اتن سنگین کم‌تر از  $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  است. باتوجه به اینکه چگالی پلی پروپن از پلی اتن سنگین کم‌تر است می‌توان نتیجه گرفت که چگالی پلی پروپن هم کم‌تر از  $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  بوده و در نتیجه عدد  $1,04 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  را می‌توان به چگالی پلی استایرن نسبت داد.







پلی اتن سبک > پلی پروپن > پلی اتن سنگین > پلی استایرن : چگالی ( $g \cdot cm^{-3}$ )

۰٫۹۲      ۰٫۹۴      ۰٫۹۷      ۱٫۰۴

۴۹ فرمول مولکولی استایرن به صورت  $C_8H_8$  و جرم مولی آن برابر  $104 g \cdot mol^{-1}$  است. ابتدا حساب می‌کنیم که

۰٫۰۰۲ مول استایرن چند مولکول است:

$$? C_8H_8 \text{ مولکول} = 0.002 \text{ mol} \times \frac{6.022 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} = 1.204 \times 10^{21} C_8H_{18} \text{ مولکول}$$

سپس نسبت شمار مولکول‌های مونومر (استایرن) به پلیمر (پلی استایرن)، زیروند  $n$  را در پلیمر مشخص می‌کنیم:

$$n = \frac{1.204 \times 10^{21}}{4 \times 10^{17}} = 3 \times 10^3 = 3000$$

$$\text{جرم مولی پلی استایرن} = 3000 \times 104 g \cdot mol^{-1} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 312 \text{ kg} \cdot mol^{-1}$$

۵۰ فرمول مولکولی پلی اتن به صورت  $(C_2H_4)_n$  است. جرم مولی  $C_2H_4$  برابر  $28 g \cdot mol^{-1}$  است. با تقسیم جرم

مولی پلیمر بر جرم مولی مونومر یعنی  $C_2H_4$  می‌توان مقدار  $n$  را بدست آورد.

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{7.28 \times 10^4 g \cdot mol^{-1}}{28 g \cdot mol^{-1}} = 2600$$

$$? \text{ atom} = 0.4 \text{ cm}^3 \times \frac{\text{پلی اتن } 0.91 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol پلی اتن}}{7.28 \times 10^4 \text{ g}}$$

$$\times \frac{6.022 \times 10^{23} \text{ مولکول پلی اتن}}{1 \text{ mol پلی اتن}} \times \frac{2600(2+4) \text{ atom}}{\text{مولکول پلی اتن}} = 4.7 \times 10^{22} \text{ atom}$$

۵۱ رد گزینه ۱: آرایش الکترونی یون آن به صورت روبرو است.  ${}_{22}Ti^{2+} : [Ar] 3d^2$

رد گزینه ۲: چگالی این فلز کم است.

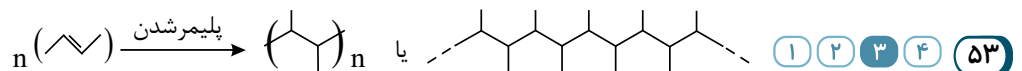
رد گزینه ۴: فعالیت شیمیایی  $Ti$  از  $Mg$  کم‌تر است.

۵۲ موارد الف و ب و ت نادرست هستند. زیرا:

الف) نادرست - زیرا نخ پس از بافندگی به پارچه خام تبدیل می‌شود.

ب) نادرست - زیرا امروزه بخش عمده پوشاک را الیاف ساختگی تشکیل می‌دهد.

ت) نادرست - زیرا پشم همواره سهم کمتری نسبت به پنبه در تولید الیاف در جهان داشته است.



۵۴ باتوجه به اینکه شکل (۱) پلی اتن سنگین و شکل (۲) پلی اتن سبک است. خواهیم داشت:

رد گزینه ۱: پلی اتن سنگین چگالی بیشتر و انعطاف‌پذیری کم‌تری دارد.

رد گزینه ۲: نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین قوی‌تر است.

رد گزینه ۳: مونومر سازنده پلیمر موجود در سرنگ پروپن ( $CH_2=CH-CH_3$ ) می‌باشد که دارای ۳ اتم کربن و اتن

۵۵  $(CH_2=CH_2)$  دارای ۲ اتم کربن است.

$$1 \text{ mol} \times \frac{24 \text{ lit}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6 \text{ g}}{1 \text{ lit}} = 144 \text{ g}$$

: جرم ۱ مول استر





فرمول عمومی استر تک عاملی راست‌زنجیر و سیر شده  $C_nH_{2n}O_2$

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

$R$  می‌تواند هیدروکربنی با ۶ اتم کربن باشد. یعنی:  $C_6H_{13}$

۵۶ (۱ ۲ ۳ ۴) (نادرست). مورد (الف) - پلیمرها می‌توانند اتم‌های دیگری مانند فلوئور - کلر - نیتروژن و ... نیز در ساختار خود داشته باشند.

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

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

(درست) - مورد (ت) فرمول مولکولی هر دو به صورت  $C_6H_{12}O_2$  است. پس جرم مولی برابر دارند.

۵۷ (۱ ۲ ۳ ۴) موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

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

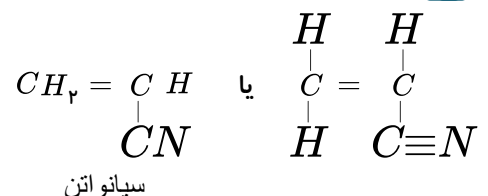
در الکل‌ها به دلیل وجود گروه عاملی هیدروکسیل و بخش هیدروکربنی هم‌پیوند هیدروژنی و هم نیروی واندروالسی وجود دارد و با افزایش تعداد کربن بخش ناقطبی (آب‌گریز) آنها بزرگتر می‌شود و از انحلال‌پذیری آنها در آب کاسته می‌شود.

۵۸ (۱ ۲ ۳ ۴) موارد الف و ب صحیح می‌باشند ولی:

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

مورد (ت) نادرست - زیرا انحلال‌پذیری این ماده در آب زیاد است اما انحلال‌پذیری ویتامین (آ) در آب به دلیل داشتن مولکول‌های ناقطبی بسیار کم است.

۵۹ (۱ ۲ ۳ ۴)



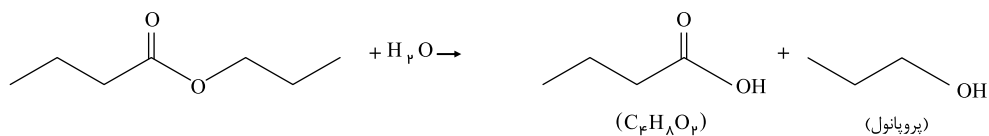
۶۰ (۱ ۲ ۳ ۴) الکل‌های با تعداد اتم کربن بیشتر از ۵ عدد در آب حل نمی‌شوند به بیان دیگر الکل‌های تا ۵ اتم کربن، نیروی بین ملکولی غالب از نوع پیوند هیدروژنی بوده و بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد و در آب محلول است.

۶۱ (۱ ۲ ۳ ۴) کولار از معروف‌ترین پلی‌آمیدهاست که از فولاد هم‌جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.

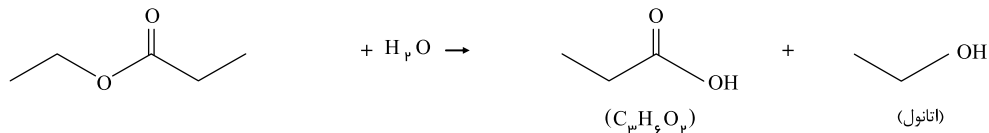
۶۲ (۱ ۲ ۳ ۴) واکنش آبکافت استرهای داده شده به صورت زیر است:



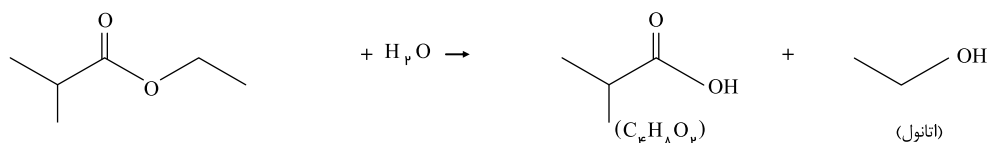
گزینه



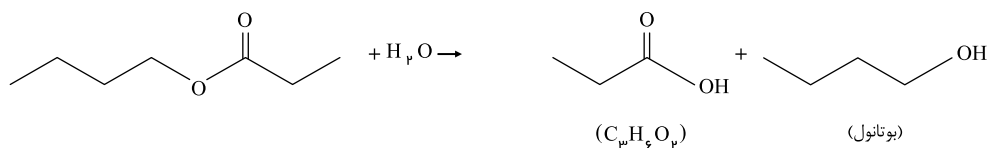
گزینه



گزینه



گزینه



۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به مطالب موجود در کتاب درسی تمامی موارد موجود در گزینه‌ها بجز گزینه ۳ صحیح هستند. یعنی: پلیمرهای سبز زیست تخریب پذیرند و توسط جانداران ذره‌بینی تجزیه می‌شوند.

۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ رد گزینه ۱: بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

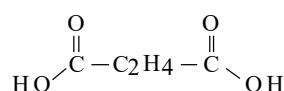
رد گزینه ۲: پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه و خراش و بریدگی مقاوم است.

رد گزینه ۳: پلی‌آمید از پلیمر شدن یک دی‌اسید و یک دی‌آمین تهیه می‌شود ولی دی‌متیل آمین  $(\text{CH}_3 - \text{N}(\text{H}) - \text{CH}_3)$  یک دی‌آمین

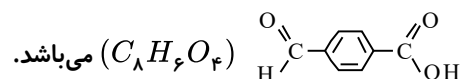
(آمین دو عاملی) نیست.

۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول مولکولی منتول به صورت  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$  می‌باشد بنابراین در هر مول از آن ۲۰ گرم هیدروژن و ۱۶ گرم اکسیژن وجود دارد. پس درصد جرمی هیدروژن در آن بیشتر از اکسیژن است.

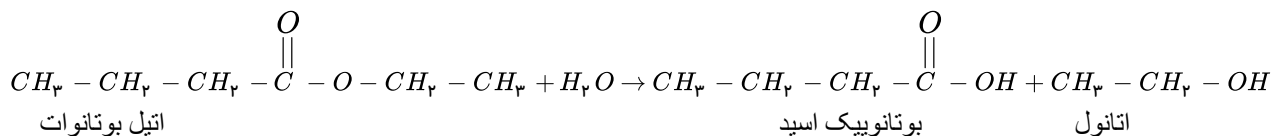
۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ الکل مورد استفاده در تهیه ماده A برخلاف کربوکسیلیک اسید مورد استفاده در تهیه پلی‌آمید B دارای ۴ اتم هیدروژن است.



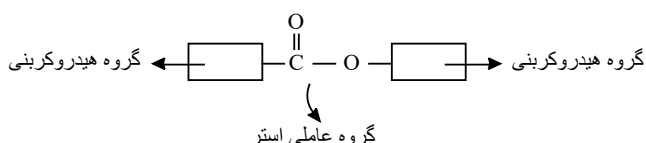
۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ آمین سازنده پلی‌آمید مربوطه:  $(\text{CN}_2\text{H}_4)\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$  و اسید سازنده آن



۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ایتیل بوتانوات عامل بو و مزه خوش آناناس است که به صورت زیر آب کافت می شود:



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



در مورد گزینه ۲:  $H - C \overset{H}{\underset{|}{\parallel}} C \overset{H}{\underset{|}{\parallel}} C \overset{O}{\underset{||}{\parallel}} C \overset{H}{\underset{|}{\parallel}} O \overset{H}{\underset{|}{\parallel}} C \overset{H}{\underset{|}{\parallel}} C - H$  دارای ۲ جفت الکترون ییونی است.

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

اولین عضو کربوکسیلیک اسیدها فورمیک اسید (متانویک اسید) با فرمول  $HCOOH$  است که اگر بجای هیدروژن‌های آن  $CH_3 - CH_3$  قرار گیرد، استر:  $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$  تولید می‌شود که فرمول مولکولی آن  $C_5H_{10}O_2$  خواهد بود.

عبارت «ت» صحیح است. (۷۱) (۴) (۳) (۲) (۱)

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

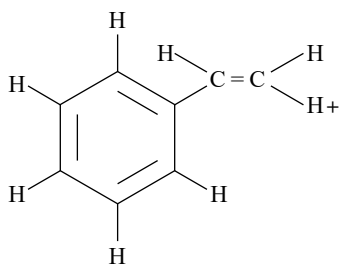
رد مورد ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی یک مونومر باید در تعداد مونومرهای آن ضرب شود یعنی:  $12n$

رد مورد پ) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

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

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

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



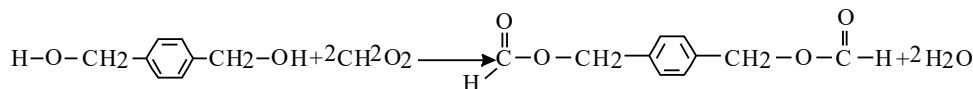
۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ هر دو مولکول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های یکدیگر و آب را دارند. نیروی واندروالسی بین

مولکول‌های (II) قوی‌تر از مولکول‌های (I) است چون زنجیر هیدروکربنی در آن بلندتر است. گروه عاملی هیدروکسیل بخش قطبی این مولکول‌ها را شامل می‌شود. انحلال‌پذیری مولکول (II) در آب بیش‌تر از آلکان‌های راست‌زنجیر است.

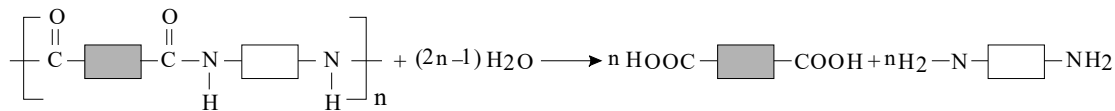
۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ الکل موجود در پلی استر مربوطه به صورت:  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{OH}$  و کربوکسیلیک اسید



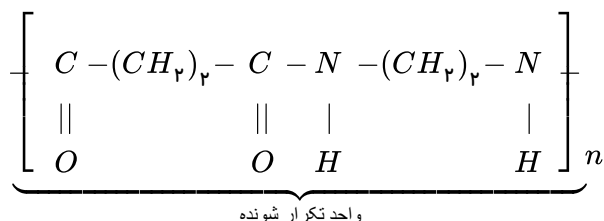
سازندهٔ اتیل متانوات، متانویک اسید است. بنابراین خواهیم داشت:



۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ برای آبکافت هر مول پلی آمید (۲n - ۱) مول آب لازم است.



پلی آمید حاصل از پلیمری شدن  $H_pN-(CH_2)_p-NH_p$  و  $HOOC-(CH_2)_p-COOH$  به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی واحد تکرار شونده} = 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی مونومر}} = \frac{284000}{142} = 2000$$

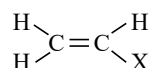
$$H_pO = 2n - 1 = 2(2000) - 1 = 3999 \text{ mol } H_pO$$

$$?kg H_pO = 3999 \text{ mol } H_pO \times \frac{18g H_pO}{1 \text{ mol } H_pO} \times \frac{1Kg H_pO}{1000g H_pO} = 72Kg H_pO$$

$$H_pO = (1 \times 2) + 16 = 18g \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ الف) نادرست - زیرا تک پار پلیمرهایی مانند سلولز و نشاسته فاقد پیوند دوگانه هستند.

موارد ب و پ صحیح می باشند.



ت) درست - زیرا باتوجه به مونومرهای سازندهٔ آنها یعنی:

$$x = \begin{cases} CN = 12 + 14 = 26g \cdot \text{mol}^{-1} \\ CH_3 = 12 + (1 \times 3) = 15g \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases} \rightarrow 26 - 15 = 11g \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ الف) درست - ویتامین (ث) یک پیوند کربن - کربن دوگانه و ویتامین A یک گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

ب) نادرست - ویتامین A یک حلقهٔ ۶ کربن ولی ویتامین D ۲ حلقهٔ ۶ کربنی دارد.

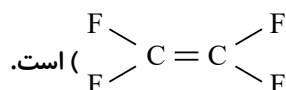
پ) نادرست - برخلاف منتول، ویتامین (ث) دارای گروه عاملی استری است.

۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ گروه عاملی استری از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می شود.

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ اندازهٔ مولکول پروپان همانند مولکول کربن دی اکسید کوچک است و جرم مولی آمونیاک برخلاف سلولز کم است.

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ از آنجا که پلی اتن از واکنش پلیمر شدن اتن حاصل شده و هیدروکربنی سیر شده است بنابراین نمی تواند با

$Br_2(l)$  در واکنش شرکت کند.



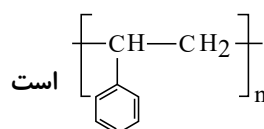
۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ مونومر یا واحد سازندهٔ تفلون مادهٔ  $C_pF_p$  یا ( ) است.

$$C_p F_f = (12 \times 2) + (4 \times 19) = 100 g \cdot mol^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی } F \text{ در تفلون (مونومر)} = \frac{4 \times 19}{100} \times 100 = 76\%$$

تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

چون این ماده دارای زنجیره هیدروکربنی بلندی است بنابراین بخش ناقطبی بزرگی داشته و در آب بعنوان حلال قطبی حل نمی‌شود و آب‌گریز بوده و در چربی انحلال‌پذیری بالایی دارد.



پلی وینیل کلرید در ساخت کیسه خون کاربرد دارد. ساختار پلیمر پلی‌استیرن به صورت است

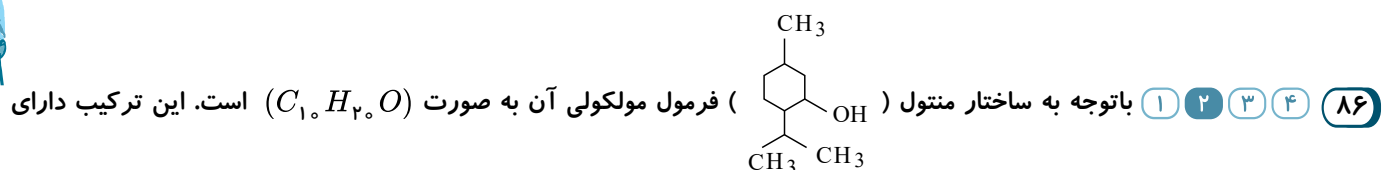
و در تولید ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

نام مونومر سازنده پلیمر تفلون، تترافلوئورواتن است.

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

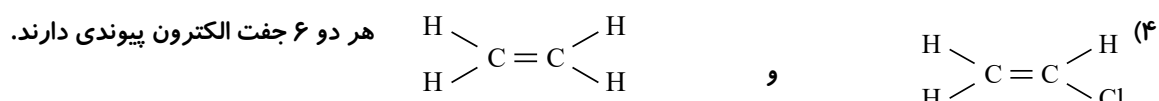
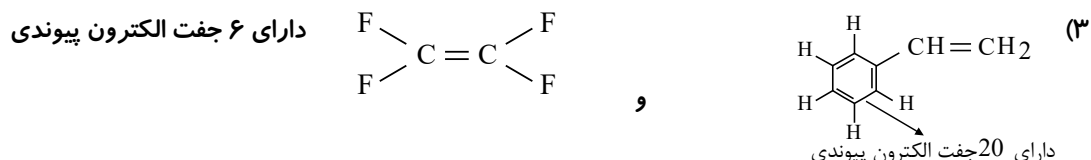
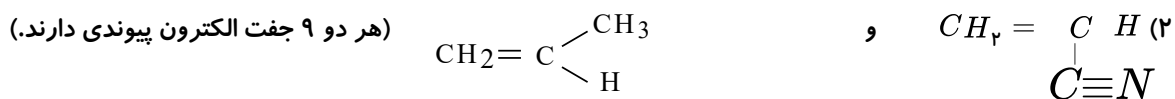
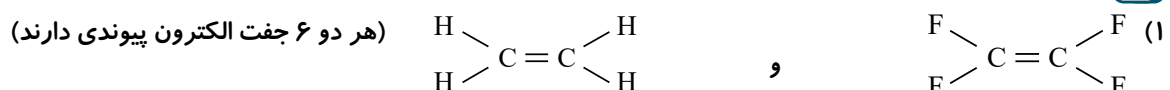
در الک‌ها هم پیوند هیدروژنی و هم نیروهای واندروالسی وجود دارد در حالی که در الک‌های دارای کم‌تر از ۵ کربن نیروی غالب پیوند هیدروژنی است و با افزایش تعداد کربن‌ها بخش ناقطبی بزرگتر شده و انحلال‌پذیری در آب کم می‌شود.

با بیش‌تر شدن تعداد شاخه‌ها نیروهای بین مولکولی و چگالی پلی اتن کم‌تر می‌شود. پلی اتن سبک شفاف‌تر بوده و انعطاف‌پذیرتر از نوع سنگین است.



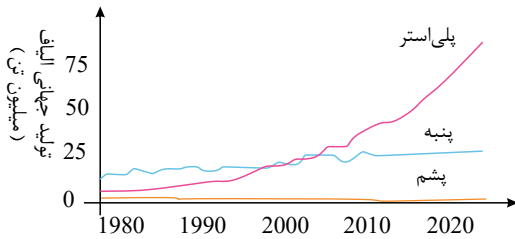
یک حلقه هیدروکربنی است اما حلقه بنزنی ندارد. در این ترکیب گروه عاملی  $(-OH)$  یعنی هیدروکسیل وجود دارد. در فرمول ساختاری آن ۳ گروه متیل  $(-CH_3)$  وجود دارد و تعداد پیوندهای اشتراکی آن ۳۱ عدد است.

ساختار مونومرهای سازنده پلیمرهای موجود در گزینه‌ها به صورت زیر است:



مورد (الف) نادرست است. زیرا:

در سال‌های اخیر میزان رشد تولید یاف پلی استری نسبت به یاف پشمی و نخی بیشتر بوده است.



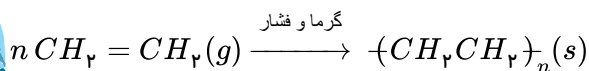
۸۹) در بین این ترکیبات نایلون و تفلون و نشاسته و پلی اتن و سلولز و انسولین جزو درشت مولکول‌ها هستند که از میان آنها نایلون - تفلون و پلی اتن ساختگی بوده و در طبیعت یافت نمی‌شوند.

۹۰) از پلی اتن سنگین در ساخت لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب استفاده می‌شود.

۹۱) اگر در مولکول اتن به جای یکی از هیدروژن‌ها اتم کلر را جای‌گذاری کنیم وینیل کلرید ایجاد می‌شود که از پلیمر آن برای تهیه کیسه خون استفاده می‌شود.

۹۲) بین مولکول‌های هر دو ماده نیروهای وان‌دروالسی و پیوند هیدروژنی وجود دارد. ماده A به هر نسبتی در آب حل می‌شود پس تهیه محلول سیر شده از آن امکان‌ناپذیر است. انحلال ماده B در آب برابر ۰٫۴۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است پس ماده B در آب کم محلول است. بخش ناقطبی مولکول B بزرگتر از مولکول A است. پس در شرایط یکسان انحلال‌پذیری ماده B در آب کمتر از ماده A است. A (اتانول) بدلیل برقراری پیوند هیدروژنی به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴



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

$$\text{تعداد زنجیرهای پلی اتن تولید شده} = \frac{10 \text{ lit } C_2H_6}{100 \text{ lit } C_2H_6} \times \frac{1.2 \text{ g } C_2H_6}{1 \text{ lit } C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{28 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol اتن}}{100 \text{ mol } C_2H_6} \times$$

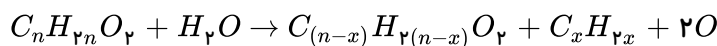
$$\frac{6.02 \times 10^{23} \text{ زنجیر پلی اتن}}{1 \text{ mol پلی اتن}} = 1.44 \times 10^{21} \text{ زنجیر پلی اتن}$$

۹۴) رد گزینه ۱: بو و طعم آناناس به خاطر وجود استری بنام اتیل بوتانات در آن است.

رد گزینه ۲: استیک اسید یک کربوکسیلیک اسید تک عاملی است و نمی‌توان با آن یک پلی استر تهیه نمود.

رد گزینه ۳: کولار یکی از معروف‌ترین پلی آمیدهاست.

۹۵) باتوجه به ساختارهای داده شده واکنش را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:



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

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

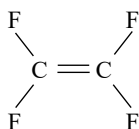
$$\rightarrow x = 3, n = 11$$



فرمول مولکولی استر  $C_{11}H_{22}O_2$

فرمول مولکولی الکل حاصل  $C_3H_8O$

فرمول مولکولی اسید حاصل  $C_8H_{16}O_2$



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تفلون، از پلیمر شدن تترافلوئورو اتن تهیه می‌شود.

گزینه (۲): نقطه ذوب بالایی دارد.

گزینه (۴): در ساختار خود پیوند دوگانه دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است.

ت) نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تعداد اتم‌ها در تفلون که پلیمر است بیشتر از نفتالن است.

گزینه (۲): در پلی پروپن که جرم مولی بیشتری از پروپن (مونومر سازنده خود) دارد نیروی بین مولکولی بیشتر است.

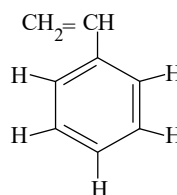
گزینه (۳): جرم مولی یک درشت مولکول مانند انسولین از گلوکز که یک مولکول است، بیشتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹ باتوجه به ساختار داده شده، ۸ اتم هیدروژن و ۴ پیوند دوگانه وجود دارد و تعداد اتم‌های هیدروژن دو برابر تعداد

پیوندهای دوگانه است و گزینه (۱) صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

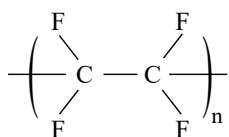
گزینه (۲): فرمول مولکولی این ماده  $C_8H_8$  کمتر از اوکتان  $C_8H_{18}$  است.



گزینه (۳): مونومر آن، استیرن است.

گزینه (۴): این پلیمر مصنوعی (ساختگی) است.

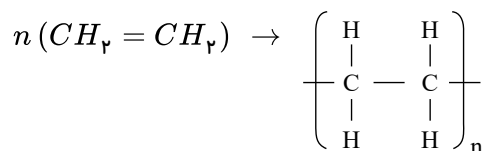
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰ ماده‌ای که در تهیه نخ دندان استفاده می‌شود از تفلون است که ساختار آن به صورت زیر است:







۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۱



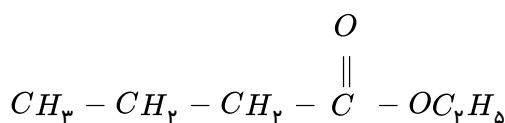
«اتن»

«پلی‌اتن»

$$(C_2H_4) \text{ جرم مولی اتن} = 2 \times 12 + 4 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{واحد} = 10^{25} \times 86 = \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times 4 \times 10^4 \text{ g} = 86 \times 10^{25}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۲



«اتیل بوتانوات»

بو و طعم آناناس

پلی‌اتن A: پلی‌اتن سنگین‌تر و دارای چگالی بیشتری است، سخت و کدر است و دارای نیروهای بین‌مولکولی قوی‌تری می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

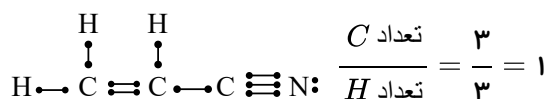
پلی‌اتن B: پلی‌اتن سبک با چگالی کمتری است که شفاف است و نیروهای بین‌مولکولی ضعیف‌تری دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مونومر سازنده این پلیمر، وینیل استات به فرمول  $CH_3 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - O - CH = CH_2$  است.  
گزینه (۲): مونومر آن سیر نشده است.  
گزینه (۳): در واحد سازنده این پلیمر تنها یک اتم کربن وجود دارد که به هیچ هیدروژنی متصل نمی‌باشد.

سیانواتن مونومر مولکول پلی‌سیانواتن است که در تهیه پتو کاربرد دارد و در ساختار آن ۹ جفت الکترون پیوندی ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

وجود دارد و نسبت تعداد کربن به تعداد هیدروژن در این ساختار برابر با ۱ می‌باشد.  $\frac{3}{3}$



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶ فقط عبارت (ث) نادرست است. زیرا مونومر سازنده الیاف سلولز، گلوکز است.

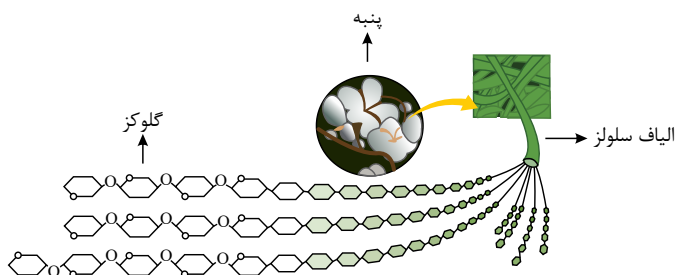
D: الیاف سلولز

C: پنبه

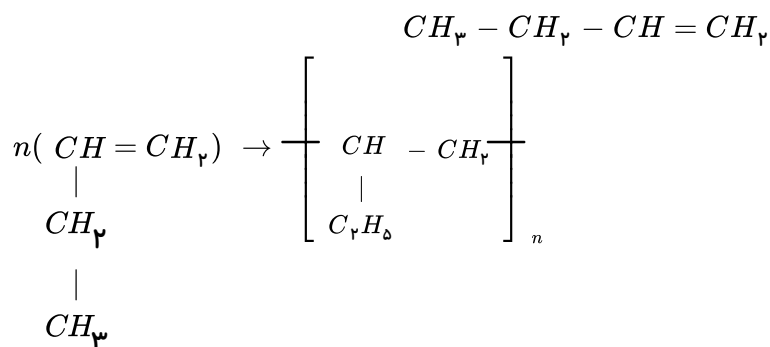
O: B

A: گلوکز ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

محل ها

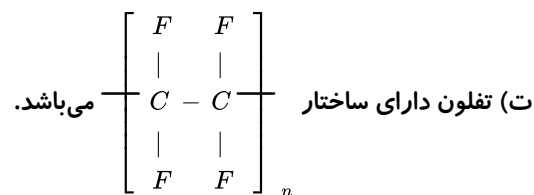


۱۰۸ ساختار ۱- بوتن: ۱ ۲ ۳ ۴



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

بررسی سایر عبارتهای:

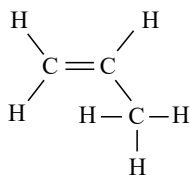


توجه:

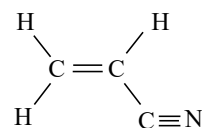
الف) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن ( $C = C$ ) داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.  
ب) مونومر به کار رفته در نخ دندان تترا فلوئورواتن ( $C_2F_4$ ) است که جرم مولی آن با جرم مولی کلسیم کربنات برابر است.

$$C_2F_4 : 2(12) + 4(19) = 100 g \cdot mol^{-1} \quad CaCO_3 : 40 + 12 + 3 \times 16 = 100 g \cdot mol^{-1}$$

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



«پروپن»



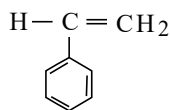
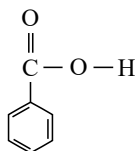
«سیانواتن»

B: پلی وینیل کلرید

A: پلی استیرن ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۰

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

۱۱۱ شمار پیوندهای دوگانه در بنزواتیک اسید و مونومر سازنده پلی استیرن یکسان و برابر ۴ می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴



«بنزوئیک اسید»

«استیرن»

تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۲

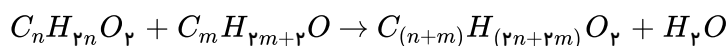
پلیمر A بدون شاخه دار و پلیمر B شاخه دار است پس پلیمر B شاخه دار حجم بیشتری را اشغال می کند و چگالی کمتری دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۳

پلیمر A دارای نیروهای بین مولکولی قوی تر بوده، سنگین تر و کدرتر است.

از پلی اتن برای تهیه ظروف پلاستیکی، دبه های آب و ... استفاده می شود.

عبارت های (الف)، (ب) و (پ) درست هستند. در عبارت (پ) هم، پلی اتن سبک ساختار شاخه دار و پلی اتن سنگین ساختار خطی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۵



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

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

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

با توجه به این که فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آن ها سیر شده است به صورت « $C_n H_{2n} O_2$ » است، می توان نوشت:

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

$$\Rightarrow \text{فرمول شیمیایی اسید} = C_3 H_6 O_2$$

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

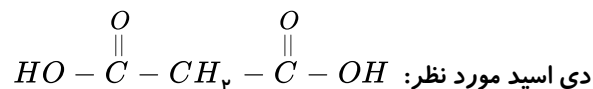
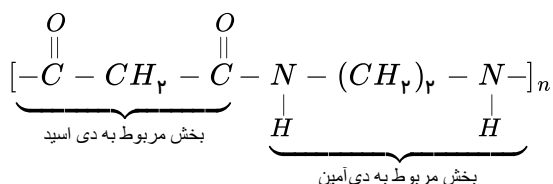
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{12 \times 3}{74}}{\frac{2 \times 16}{74}} = 1.125$$

الیاف ساختگی در طبیعت یافت نمی شوند. الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده ای در تهیه انواع پوشش ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش و پرده استفاده می شوند. همین طور از الیاف طبیعی نیز افزون بر تولید پوشاک در تهیه روبه مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۶

فقط مورد اول نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷

پلی اتن A شاخه دار است و چگالی آن کم تر از B می باشد و نیروی بین مولکولی آن از B ضعیف تر است، بنابراین استحکام کمتری نسبت به B دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۸

ساختار مربوط به یک پلی آمید است که از واکنش یک دی اسید و یک دی آمین حاصل می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹



دی اسید مورد نظر:  $\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{OH}$   
دی آمین مورد نظر  $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_2 - \text{NH}_2$  پس گزینه ۱ صحیح است.

۱۱۹ فقط عبارت (ب) درست است. در ساختار این ترکیب ۴ پیوند دوگانه وجود دارد، پس می تواند در واکنش با

هیدروژن، ۴ مولکول  $\text{H}_2$  جذب کرده و به ترکیب سیر شده تبدیل شود. (هر پیوند دوگانه یک مولکول  $\text{H}_2$  برای اشباع شدن نیاز دارد)

عبارت (الف): فرمول مولکولی آن  $\text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O}$  است.

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

عبارت (ت): گروه عاملی در ویتامین D، هیدروکسیل ( $-\text{OH}$ ) و در ویتامین K، کربونیل ( $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ ) است.

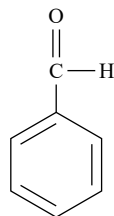
۱۲۰ پلی لاکتیک اسید پلی استر است. لاکتیک اسید یک کربوکسیلیک اسید می باشد که در شیر ترش شده وجود دارد.

۲ ویتامین (ث) و متانوئیک اسید به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل در ساختار خود، قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های اب را دارند.

۳ ترکیب های آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی دارند، می توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.

۴ پلیمر های نام برده شده، حاصل از اتن و مشتقات آن می باشند.

است به جای گروه عامل آلدهیدی ( $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{H}$ ) گروه



۱۲۱ ساختار بنزآلدهید به صورت

$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$  را قرار دهیم، ساختار حاصل مشابه بنزآلدهید بوده و دارای حلقه بنزنی و گروه عاملی آلدهیدی است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) فرمول مولکولی این ترکیب به صورت  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$  می باشد.

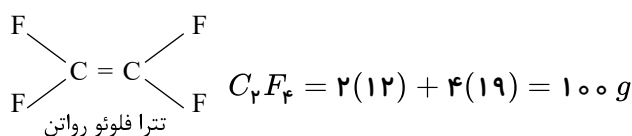
گزینه ۳) ۲۴ پیوند اشتراکی دارد.

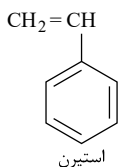
$$\text{تعداد پیوند} = \frac{\text{بار} + \text{مجموع ظرفیت اتم ها}}{2} = \frac{(9 \times 4) + (10 \times 1) + (1 \times 2)}{2} = 24$$

گزینه ۴) در ساختار آن تنها یک کربن به هیچ هیدروژنی وصل نشده است.

۱۲۲ درست.

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





$$C_8H_8 = 8(12) + 8 = 104 g$$

$$تفاوت جرم = 104 - 100 = 4 g$$

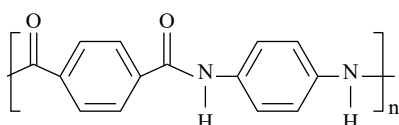
پ) درست.

ت) نادرست. تفلون از نظر شیمیایی بی اثر و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.

ث) درست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۳

ساختار پلیمر حاصل به صورت زیر است:

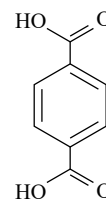
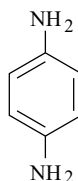


بررسی سایر گزینه ها:

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

گزینه ۳) درست است.

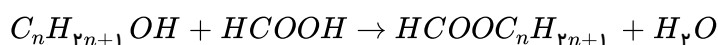
دارای ۲۳ پیوند کووالانسی است و مونومر دارای ۱۹ پیوند کووالانسی است بنابراین اختلاف برابر ۴



پیوند کووالانسی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲۴

فرمول مولکولی الکل:  $C_nH_{2n+1}OH$



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

$$9.2g HCOOH \times \frac{1 mol HCOOH}{46g HCOOH} \times \frac{1 mol HCOOC_nH_{2n+1}}{1 mol HCOOH} \times \frac{(46 + 14n)g HCOOC_nH_{2n+1}}{1 mol HCOOC_nH_{2n+1}}$$

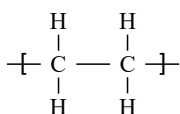
$$= 14.8g HCOOC_nH_{2n+1}$$

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

همانطور که در واحدهای ساختاری رسم شده نشان داده شده است، پلی استیرن و پلی سیانواتن در ساختار خود

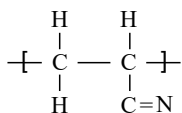
دارای پیوندهای دوگانه یا سه گانه (سیر نشده) هستند.

پلی اتن

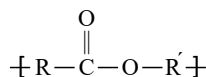




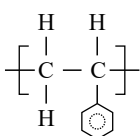
پلیمر سازندهٔ پتو یا پلی سیانواتن



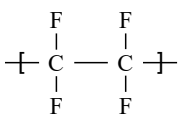
پلی استر



پلی استیرن



پلیمر سازندهٔ نخ دندان یا تفلون



۱۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ کولار، یکی از معروف ترین پلی آمیدها است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

۱۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «ب» درست است.

بررسی سایر موارد:

مورد الف) اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی بد و نافذی پیدا می کنند.

مورد پ) هرچه آهنگ شکستن پیوندها سریع تر باشد، فرایند پوسیده شدن پارچه سریع تر رخ می دهد.

مورد ت) از آبکافت اتیل بوتانوات، اتانول و بوتانوئیک اسید تولید می شود.

۱۲۸) ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول ساختاری  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$  مربوط به استری به نام اتیل اتانوات است که از واکنش اتانوئیک

اسید با اتانول تولید می شود.

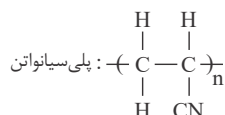
۱۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط عبارت «ت» نادرست است.

پلی اتن سبک شفاف است؛ ولی پلی اتن سنگین کدر می باشد.

۱۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴ پلیمرهای سبز را از فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می کنند. به طوری که نخست

نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده، سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب پلی لاکتیک اسید تولید می کنند.

۱۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴



پلی سیانواتن

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



$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{106 \times 10^3 g}{53g} \times 6,02 \times 10^{23} = 12,04 \times 10^{26}$$

۱۳۲ بررسی گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱) نادرست.  $A$  مربوط به پلی اتن سنگین بوده و چگالی آن از  $B$  بیشتر است.

گزینه ۲) نادرست. نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین ( $A$ ) قوی تر از پلی اتن سبک ( $B$ ) است.

گزینه ۳) درست. مونومر سازنده هر دو دارای دو کربن هستند.

گزینه ۴) نادرست. پلی اتن سنگین ( $A$ ) کدر ولی پلی اتن سبک ( $B$ ) شفاف است.



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

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

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

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

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

۱۳۴ انحلال پذیری الکل ها در آب از انحلال پذیری آلکان های راست زنجیر بیشتر است. ۱ ۲ ۳ ۴

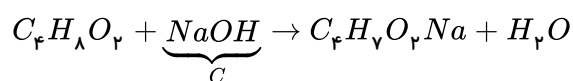
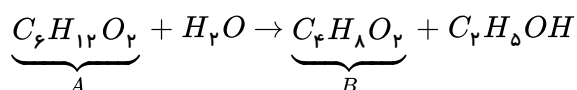
۱۳۵ موارد (پ) و (ث) صحیح هستند. بررسی سایر موارد: ۱ ۲ ۳ ۴

آ) پلی آمید را از واکنش دی آمین ها با دی اسیدها تولید می کنند.

ب) کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهای ساختمانی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاومتر است.

ت) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

۱۳۶ استری که در آناناس وجود دارد، اتیل بوتانوات با فرمول  $C_6H_{12}O_2$  است. ۱ ۲ ۳ ۴



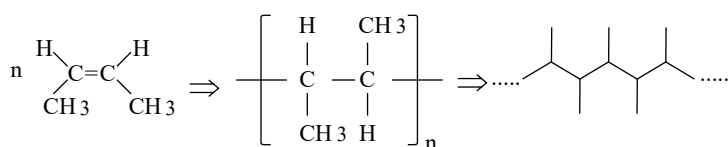
$$?gC = 29gA \times \frac{\text{خالص } 85gA}{\text{خالص } 100gA} \times \frac{1molA}{116gA} \times \frac{1molB}{1molA} \times \frac{1molC}{1molB} \times \frac{40gC}{1molC} = 8.5gC$$

عبارت‌های ب و ت نادرست هستند و شکل درست آن‌ها به صورت زیر است: (۱۳۷) ۱ ۲ ۳ ۴

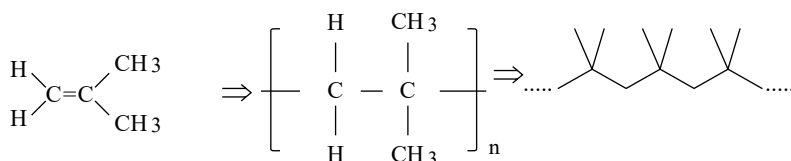
ب) بر اثر آبکافت استرها در شرایط مناسب اسید و الکل سازنده آن‌ها تولید می‌شود.  
ت) بر اثر آبکافت پلی آمیدها، مولکول‌های دی اسید و دی آمین سازنده آن تولید می‌شوند.

پلی اتن شاخه دار دارای رنگ روشن و چگالی کمتری نسبت به پلی اتن بدون شاخه است. (۱۳۸) ۱ ۲ ۳ ۴

(۱۳۹) ۱ ۲ ۳ ۴



2 - بوتن



2 - متیل پروپن

هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند، چون بعضی از اتم‌های کربن در آن‌ها پیوند دوگانه و سه گانه دارد. (۱۴۰) ۱ ۲ ۳ ۴

اتم‌های هیدروژن در ساختار آن‌ها به آرایش هشت تایی نرسیده‌اند.

A، پلی سیانواتن و B، پلی استیرن است.

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

مونومر سازنده A، سیانواتن و B، استیرن است.

عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید. (۱۴۱) ۱ ۲ ۳ ۴

از واکنش تعداد زیادی از مولکول کربوکسیلیک اسید دو عاملی با تعداد زیادی از مولکول الکل دو عاملی در شرایط مناسب پلی استر تولید می‌شود.

کولار یک پلی آمید است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است و از واکنش دی آمین با دی اسید تولید می‌شود.

آمین دو عاملی کربوکسیلیک اسید دو عاملی

شیر ترش شده دارای لاکتیک اسید است.

بررسی گزینه‌ها: (۱۴۲) ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه ۱) ساده ترین کتون، استون ( $C_3H_6O$ ) می باشد و فرمول مولکولی اتیل بوتانوات،  $C_6H_{12}O_2$  است.

گزینه ۲) ساده ترین آمین دارای فرمول مولکولی  $CH_3NH_2$  می باشد و عدد اکسایش کربن در آن برابر ۲- است که با عدد اکسایش O





در  $CO$  یکسان است.

گزینه ۳) درست است.

گزینه ۴) درست است؛ زیرا پلی لاکتیک اسید یک پلیمر سبز به شمار می آید.

۱۴۳) فقط مورد اول درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

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

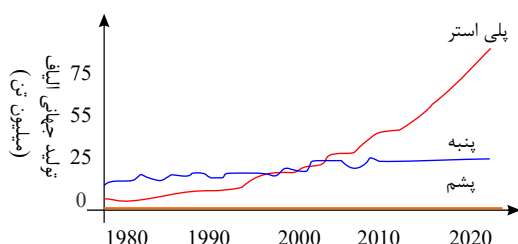
با توجه به این که ترکیب داده شده دارای ۲۴ اتم کربن است، از سوختن کامل آن ۲۴ مول  $CO_2$  نیز تولید خواهد شد. به این ترتیب مقدار ترکیب مورد نیاز برای تولید ۲۶۴ گرم  $CO_2$  برابر است با:

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

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

۱۴۴) طبق نمودار زیر از سال ۲۰۰۰ میلادی تا به امروز تولید الیاف مصنوعی رشد چشمگیری داشته است و سهم عمده

الیاف تولیدی در جهان را به خود اختصاص داده است، اما در بازه سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۰ میلادی، الیاف طبیعی مانند پنبه بیشتر از الیاف مصنوعی مانند پلی استر تولید می شدند.



۱۴۵) تصویر نشان داده شده در صورت سؤال، مربوط به مرحله بافندگی از مراحل صنعت نساجی برای تولید پارچه می باشد.

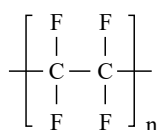
۱۴۶) پلی اتن یک مولکول سیرشده بوده و در ساختار آن هیچ پیوند دوگانه‌ای وجود ندارد؛ به همین علت نمی تواند با برم مایع وارد واکنش شود.

۱۴۷) هالوژن موجود در تفلون فلئوئور می باشد. ۱ ۲ ۳ ۴

$$\frac{\text{درصد جرمی } F \text{ در تفلون}}{\text{درصد جرمی } C \text{ در پلی اتن}} = \frac{\frac{4 \times 19}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100}{\frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 4} \times 100} \approx ۸۹\%$$

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

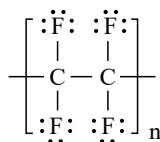
ساختار تفلون به صورت روبه‌رو است:



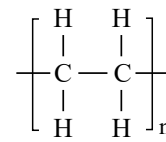
۱۴۸) ساختار پلیمرهای ذکر شده در گزینه‌ها به صورت زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴



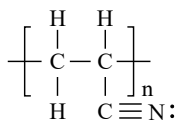
تفلون:



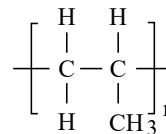
پلی اتن:



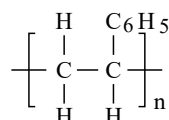
پلی سیانو اتن:



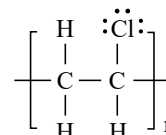
پلی پروپن:



پلی استیرن:



پلی وینیل کلرید:



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

تعداد جفت الکترون های پیوندی همان تعداد پیوندهای کووالانسی می باشد.

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

تبدیل الیاف به لباس آماده دارای مراحل زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴۹

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۰

بررسی سایر موارد:

مورد آ) از حدود سال ۱۹۸۰ تا به امروز برای تولید الیاف طبیعی، از پنبه بیشتر از پشم استفاده شده است.

مورد ت) اغلب فرآورده های پتروشیمیایی برای تولید الیاف ساختگی به کار می روند.

فقط مورد «ت» نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۱

بررسی موارد:

مورد «الف»: پلی اتن هیدروکربنی سیر شده است؛ زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است، در حالی

که در یک مولکول اتن، هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است و سیر نشده می باشد.

مورد «ب»: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و تاکنون هیچ قاعده ای برای اتصال شمار

مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.

مورد «پ»: هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن

شرکت کند.

مورد «ت»: در واکنش های پلیمری شدن با تغییر مونومر، پلیمری جدید با ساختار و خواص متفاوت می توان تهیه کرد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۲

$$\frac{\text{جرم مولی استیرن}}{\text{جرم مولی وینیل کلرید}} = \frac{104}{62.5} = 1.664$$

بررسی سایر گزینه ها:

از پلیمر (الف) که پلی استیرن است، برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می شود.

از پلیمر (ب) که پلی پروپن است، برای تهیه سرنگ استفاده می شود.

پلیمر (پ) در تهیه کیسه های خون کاربرد دارد.

کیسه های پلاستیکی موجود در مغازه ها و فروشگاه ها شفاف بوده و کمی انعطاف پذیرند، در حالی که برخی دیگر ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵۳

مانند لوله های پلاستیکی، دبه های آب یا بطری کدر شیر، سخت تر و محکم تر هستند. این مواد از یک نوع مونومر تولید شده اند، اما

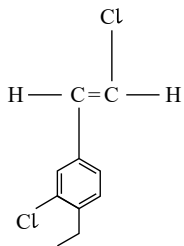


ویژگی‌های متفاوت و گاهی متضاد دارند و ساختار پلیمرهای سازنده این مواد یکسان نیست. نوعی پلی‌اتن که چگالی کمتری داشته و شفاف است، به پلی‌اتن سبک و نوعی دیگر که چگالی بیشتری داشته و کدر است، به پلی‌اتن سنگین معروف است. پلی‌اتن سبک و پلی‌اتن سنگین، پلیمرهایی با ساختار متفاوت هستند.

۱۵۴ (۱) (۲) (۳) (۴) پلی‌اتن سبک و سنگین هر دو از مونومرهای اتن تشکیل می‌شوند. در پلی‌اتن سنگین (الف) جاذبه بین مولکولی بیشتر است و علاوه بر چگالی، بقیه خواص فیزیکی نیز متفاوت با پلی‌اتن سبک (ب) است.

در پلی‌اتن سنگین، همه اتم‌های کربن به دو یا یک اتم کربن دیگر متصل است؛ ولی در پلی‌اتن سبک، برخی اتم‌های کربن به ۳ اتم کربن دیگر متصل هستند.

۱۵۵ (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  $201 g \cdot mol^{-1}$  است.

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

۱۵۶ (۱) (۲) (۳) (۴) ابتدا جرم مولی درشت مولکول مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{درشت مولکول } 41.6 g &= \text{درشت مولکول } 3.01 \times 10^{23} \\ &\times \frac{\text{درشت مولکول } 1 mol}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{\text{درشت مولکول } Mg}{1 mol} \Rightarrow M = 83200 \\ \text{جرم مولی پلیمر} &= \frac{\text{جرم مولی مونومر}}{\text{تعداد مونومر}} = \frac{83200}{104} = 800 \end{aligned}$$

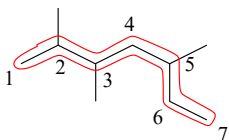
۱۵۷ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی موارد:

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

مورد ب) فرمول عمومی آلکین‌ها:  $C_n H_{2n-2}$   $\Leftarrow$  پنجمین آلکین:  $C_5 H_{10}$   $\Leftarrow$  جرم مولی  $82 g \cdot mol^{-1}$

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

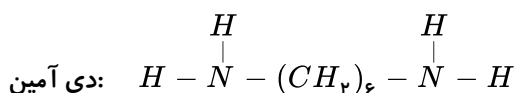
اختلاف جرم مولی = ۲

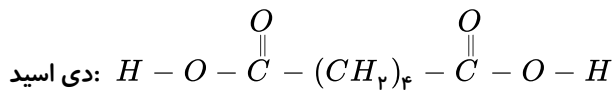


۱۵۸ (۱) (۲) (۳) (۴) بررسی موارد:

مورد الف) کولار نیز یک پلی آمید است.

مورد ب)





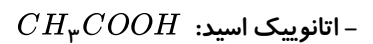
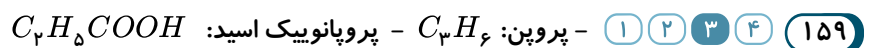
هر ۲ دارای ۶ اتم کربن هستند.  
(مورد پ)

$$\text{جرم مولی آمین} = (2 \times 14) + (6 \times 12) + (16 \times 1)$$

$$\text{جرم مولی اسید} = (4 \times 16) + (15 \times 1) + (6 \times 12)$$

$$\text{اختلاف جرم مولی ها} = (4 \times 16) + (15 \times 1) - (16 \times 1) - (2 \times 14) = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

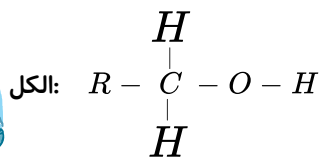
(مورد ت) در اثر واکنش دی آمین و دی اسید یک آمید تولید می شود.



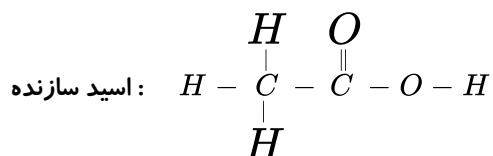
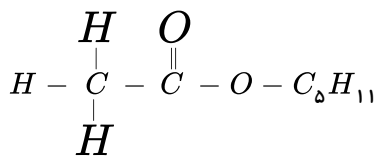
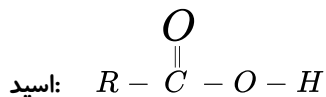
$$\text{درصد جرمی O} = \frac{2 \times 16}{(2 \times 16) + (2 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 = 53\%$$

- با افزایش تعداد اتم های کربن نیروی بین مولکول های اسید افزایش می یابد.

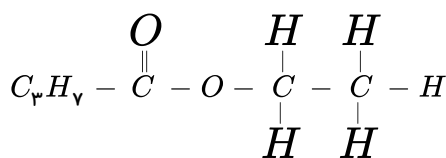
-



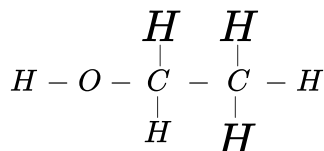
تعداد پیوندها در صورت برابر بودن تعداد کربن ها مساوی است.



استر موجود در آناناس:



الکل سازنده:



۱۶۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) پلی‌استر جزء الیاف مصنوعی است.

گزینه ۲) از الیاف مصنوعی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک، به‌طور گسترده‌ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش، پرده و ... استفاده می‌شود.

گزینه ۳) بخش عمده پوشاک، امروزه از الیاف ساختگی بر پایه مواد نفتی تهیه می‌شوند.

گزینه ۴) از الیاف طبیعی مانند پنبه، افزون بر تولید پوشاک، در تولید رویه مبلمان، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود.

۱۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی پرسش‌ها:

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

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

پرسش (پ): تفلون یک پلیمر و درشت‌مولکول است و نیروی بین‌مولکولی بیشتری نسبت به نفتالن (یک ماده مولکولی) دارد. نفتالن با فرمول

$C_{10}H_8$  نسبت به تفلون جرم مولی کمتری دارد و نیروی بین‌مولکولی ضعیف‌تری دارد و هر چه در نیروی واندروالسی جرم بیشتر باشد، جاذبه قوی‌تر است.

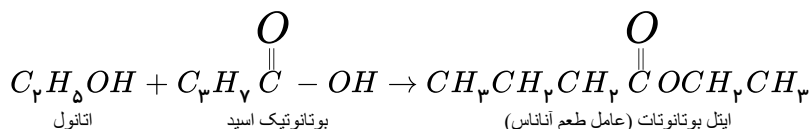
۱۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ پلیمرهای ایجادشده به ترتیب پلی‌سیانو اتن، پلی‌پروپن و پلی‌وینیل کلرید خواهند بود که کاربرد آنها به ترتیب در تهیه پتو، سرنگ و کیسه خون می‌باشد.

۱۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد (ب) درست است.

شکل (۱) مربوط به پلی‌اتن بدون شاخه (سنگین) و شکل (۲) مربوط به پلی‌اتن شاخه‌دار (سبک) می‌باشد. پلی‌اتن بدون شاخه نسبت به پلی‌اتن شاخه‌دار، چگالی بیشتر و نیروی بین‌مولکولی قوی‌تری دارد.

از پلیمر (۲) برای تهیه کیسه پلاستیک موجود در مغازه‌ها استفاده می‌شود.

۱۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴ به سمت اکسیژن گروه  $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-$  فقط گروه هیدروکربنی می‌تواند متصل شود. در حالی که در سمت کربنی آن هم هیدروژن و هم زنجیره کربنی می‌تواند متصل شود.



استرها از واکنش میان الکل‌ها و کربوکسیلیک‌اسیدها تشکیل می‌شود.

۱۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ ترکیب (I) ساختار ویتامین (آ) و ترکیب (II) ساختار ویتامین (ث) را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

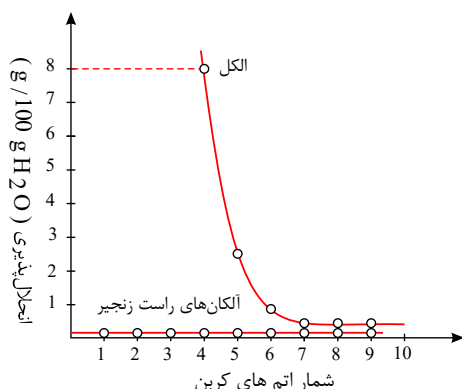
۳) در ترکیب (I)، نیروی بین‌مولکولی غالب، واندروالسی و در ترکیب (II)، نیروی بین‌مولکولی غالب، هیدروژنی است.

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



می شود.

۱۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به نمودار زیر که انحلال پذیری الکل ها را در مقایسه با هیدروکربن ها در آب نشان می دهد، عبارت های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.



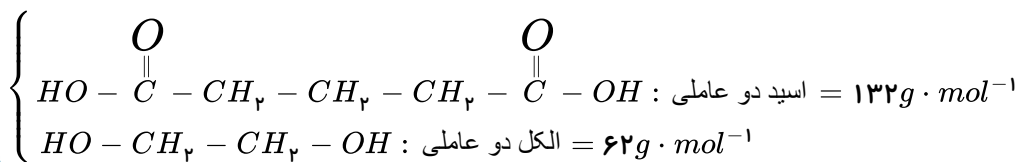
$8g =$  انحلال پذیری بوتانول در ۱۰۰ گرم آب

$3g =$  انحلال پذیری پنتانول در ۱۰۰ گرم آب

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

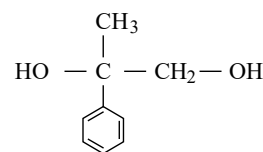
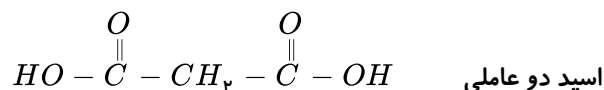
با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می یابد. با توجه به نمودار، الکل ها و آلکان های ۷ کربن به بعد در یک خط قرار می گیرند.

۱۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴



خواص پلیمر حاصل همواره متفاوت با مونومرهای آن است. در پلی استر مربوطه فرمول مولکولی  $C_5H_8O_4$  می باشد.

۱۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به مونومرهای سازنده این پلیمر؛ تنها مورد اول درست می باشد.



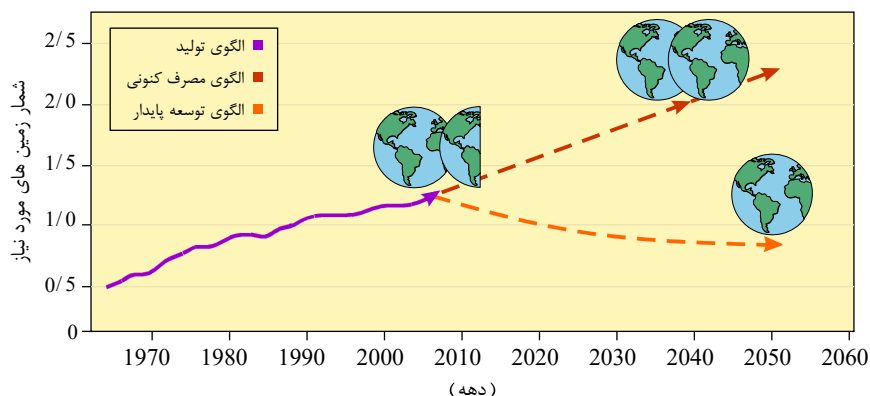
الکل دو عاملی

بررسی سایر موارد:

عبارت دوم: فرمول اسید دو عاملی  $C_3H_4O_4$  است.

عبارت سوم: الکل دو عاملی ۴ جفت الکترون ناپیوندی ولی اسید دو عاملی ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

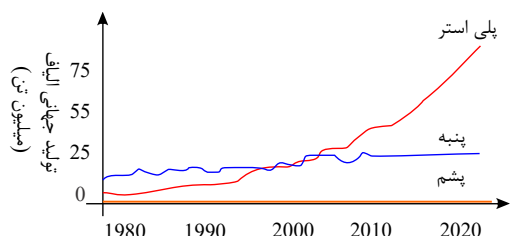
۱۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ کاهش مصرف غذای فرآوری شده و استفاده از غذاهای بومی و فصلی بیانی از الگوی کاهش رد پای غذا می باشد.



عوامل ذکر شده در گزینه (۴) همگی شیمیایی هستند و هیچ یک عامل فیزیکی محسوب نمی شوند. ۱۷۱

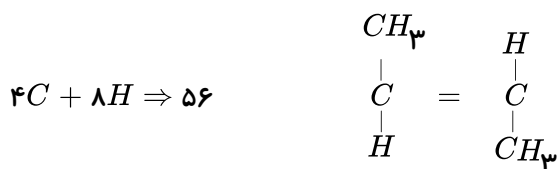
بررسی پرسش ها: ۱۷۲

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

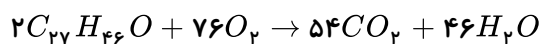
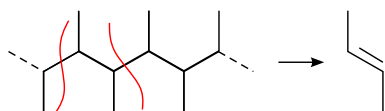


پرسش (ب): دو گونه برم و بوتان جزو مولکول های کوچک دسته بندی می شوند.

پرسش (پ): مونومر ترکیب رسم شده به صورت « CH2=CH-CH=CH2 » می باشد که جرم مولی آن برابر با ۵۶ گرم بر مول می باشد.



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



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

$$CO_2 \text{ مولکول} = 386g \text{ کلسترویل} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol کلسترویل}}{386g \text{ کلسترویل}} \times \frac{54 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol کلسترویل}}$$

$$\times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1,3 \times 10^{23}$$



۱۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ چهره پنهان رد پای غذا شامل همه منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند. مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه های مورد نیاز، بسته بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی، زمین های بایر و ... از جمله این منابع هستند.

۱۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ پنبه ← نخ ← پارچه بافتندگی ← پارچه خام ← پارچه آماده استفاده ← دوزندگی ← لباس آماده

۱۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی ( $n$ ) را به دست می آوریم:

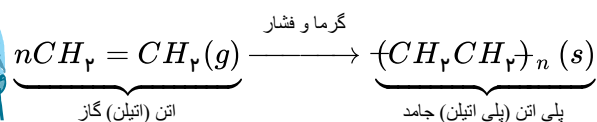
$$n = 42000 \text{ g } C_2H_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{28 \text{ g } C_2H_2} = 945 = n$$

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

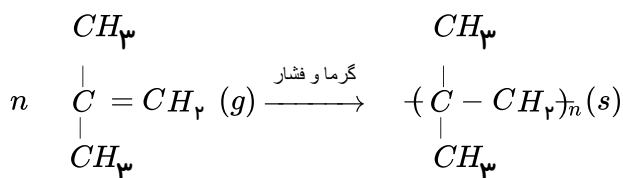
$$(CH_2 - CH_2)_n = 28 \times 945 = 26460 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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.

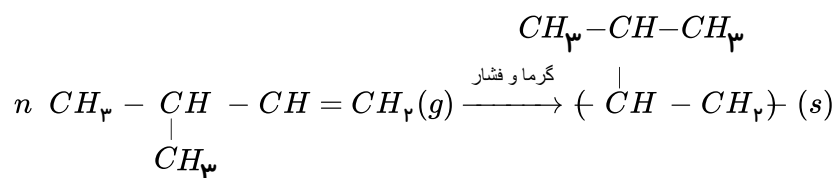
۱۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ نایلون، تفلون و نشاسته هر سه درشت مولکول هستند؛ اما نشاسته درشت مولکول طبیعی است. تعیین تعداد دقیق مونومر های شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست؛ به همین دلیل نمی توان فرمول مولکولی دقیقی برای پلیمرها نوشت. در واکنش پلیمری شدن اتن، حالت فیزیکی واکنش دهنده و فرآورده یکسان نیست.



۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴

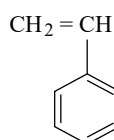


۲- متیل - ۱ - پروپن



۳- متیل - ۱ - بوتن

۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ مونومر سازنده پلی سیانواتن  $CH_2 = CH - CN$  است و استیرن دارای ساختاری است که به جای اتم کربن در وینیل کلرید گروه  $C_6H_5$  قرار می گیرد. نام مونومر تفلون، تترافلوئورو اتن است.



۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول مولکولی استیرن  $C_8H_8$  است.





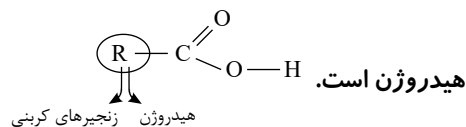
$$?mol C = 300m^3 CO_2 \times \frac{1000L}{1m^3} \times \frac{1mol CO_2}{25L CO_2} \times \frac{1mol C}{1mol CO_2} = 12000mol C$$

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

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

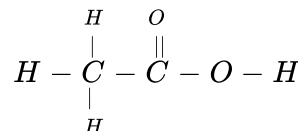
۱۸۰ بررسی سایر گزینه‌ها: ۱ ۲ ۳ ۴

گزینه «۱»: کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی را می‌توان با فرمول  $RCOOH$  نشان داد که در آن  $R$  یک زنجیره هیدروکربنی یا یک اتم



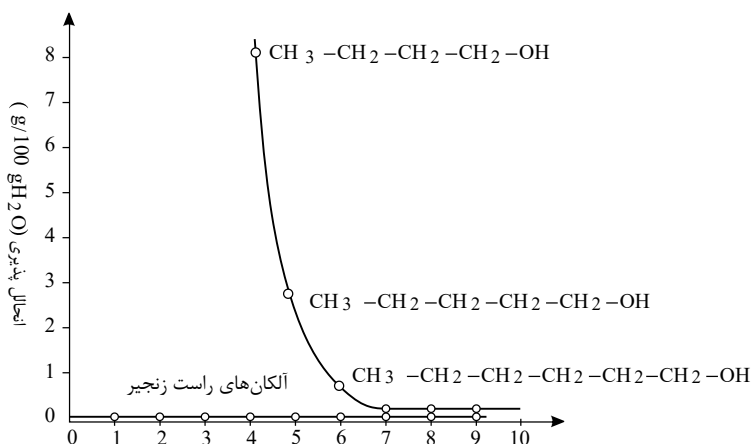
گزینه «۳»: بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است.

گزینه «۴»: اتانویک اسید (استیک اسید) یک اسید دوکربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.



۱۸۱ نمودار زیر نشان می‌دهد انحلال پذیری آلکان‌های راست زنجیر با کاهش شمار کربن‌ها، تغییر محسوسی نمی‌کند؛

برخلاف آن همراه با کاهش شمار کربن‌ها، انحلال پذیری الکل‌ها افزایش می‌یابد که به خاطر افزایش قطبیت الکل‌ها و تأثیر بیشتر پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول‌های الکل و آب است.



۱۸۲ گروه‌های عاملی در این ترکیب ویتامین (ث) الکلی و استری می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

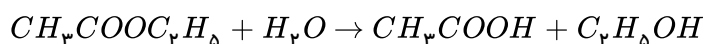
$$\left. \begin{array}{l} 1 \times N \\ 2 \times O \\ 3 \times \text{هالوژن} \end{array} \right\} \text{شمار}$$

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

۱۸۳ نام استر به دست آمده اتیل اتانوات یا اتیل استات است. نام اسید سازنده آن اتانویک اسید یا استیک اسید و نام



الکل سازنده آن اتانول است.

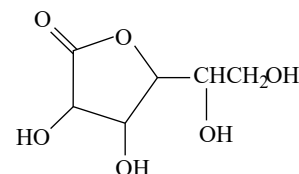


۱۸۴) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر موارد:

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

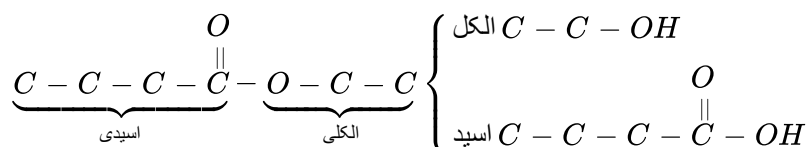
مورد ت) منتول یک ترکیب حلقوی (غیر آروماتیک) است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

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



۱۸۵) ۱ ۲ ۳ ۴ برای تولید اتیل بوتانوات، از اتانول که الکل سازنده انگور و بوتانویک اسید که اسید سازنده سیب می‌باشد، استفاده می‌کنیم.

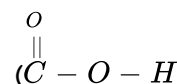
اتیل بوتانوات دارای ساختار زیر است:



۱۸۶) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار ایوبروفن گروه عاملی استری:  $C-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-R$  وجود ندارد.

گزینه «۲»: طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به وجود ترکیبی است که گروه عاملی هیدروکسیل ( $OH$ ) دارد نه گروه عاملی کربوکسیل ( $COOH$ ).



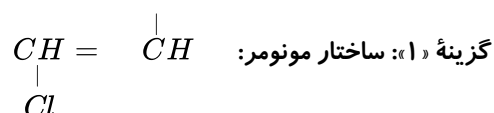
گزینه «۳»: فرمول مولکولی آسپرین:  $C_9H_8O_4$ . در ساختار این مولکول سه پیوند دوگانه وجود دارد؛ پس با اضافه شدن ۶ اتم  $H$  به یک

ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.  $C_9H_{14}O_4$

$$\frac{18}{9} = 2 \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد اتم‌های کربن در آسپرین} = 9 \\ \text{تعداد اتم‌های هیدروژن در ایوبروفن} = 18 \end{array} \right.$$

۱۸۷) ۱ ۲ ۳ ۴ واکنش پلیمری شدن در دما و فشار بالا انجام می‌شود. پلیمر تولید شده حالت فیزیکی جامد دارد.

۱۸۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:



فرمول مولکولی:  $C_2H_5Cl$

گزینه «۲»: نخ‌دندان از تفلون تهیه می‌شود. این ماده نقطه ذوب بالایی دارد. از نظر شیمیایی بی‌اثر است. در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است.

گزینه «۳»: پلی اتن خطی، کدر است و چگالی بیشتری دارد. ( $HDPE$ ) و نیروی بین مولکول‌های آن قوی‌تر از  $LDPE$  است.

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





۱۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

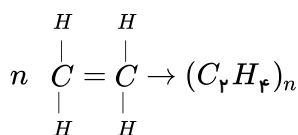
گزینه «۱»: ترکیب مورد نظر  $C_7H_5OH$  است که به هر نسبت در آب حل می‌شود.

گزینه «۲»:  $\left. \begin{matrix} R \\ \text{بخش ناقطبی} \end{matrix} \right\} \text{O} - \text{H} \left. \begin{matrix} \\ \text{بخش قطبی} \end{matrix} \right\}$

گزینه «۳»: با کاهش طول زنجیر هیدروکربنی، پیوند هیدروژنی به نیروی واندروالسی غلبه می‌کند و ویژگی قطبی افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: با افزایش تعداد کربن، انحلال پذیری در آب کاهش و انحلال پذیری در چربی افزایش می‌یابد.

۱۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴



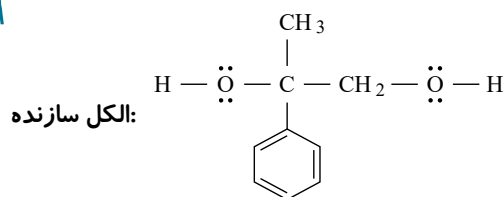
$$?LC_2H_4 = 2kg C_2H_4 \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1mol C_2H_4}{28g C_2H_4} \times \frac{22,4LC_2H_4}{1mol C_2H_4} = 1600LC_2H_4$$

۱۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ در این ساختار، گروه اتری از سمت اکسیژن و گروه استری از سمت کربن به حلقه بنزن متصل شده‌اند.

فرمول مولکولی:  $C_{15}H_{20}O_5$

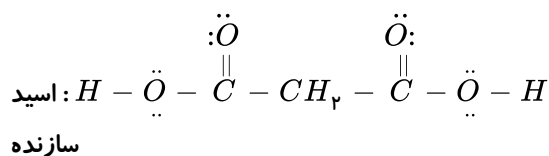
در ساختار ویتامین A مانند این ترکیب گروه عاملی هیدروکسیل ( $OH$ ) وجود دارد. در ساختار ویتامین K گروه عاملی کتونی هست.

۱۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴



فرمول مولکولی:  $C_9H_{12}O_2$

۴ = تعداد جفت ناپیوندی



فرمول مولکولی:  $C_3H_4O_4$

۸ = تعداد جفت ناپیوندی

به طور کلی پلی استرها مانند گاز نیستند.

۱۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

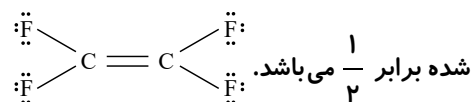
بررسی سایر موارد:

مورد پ) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

مورد ث) گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) یک مولکول کوچک با تعداد محدودی اتم می‌باشد.

۱۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

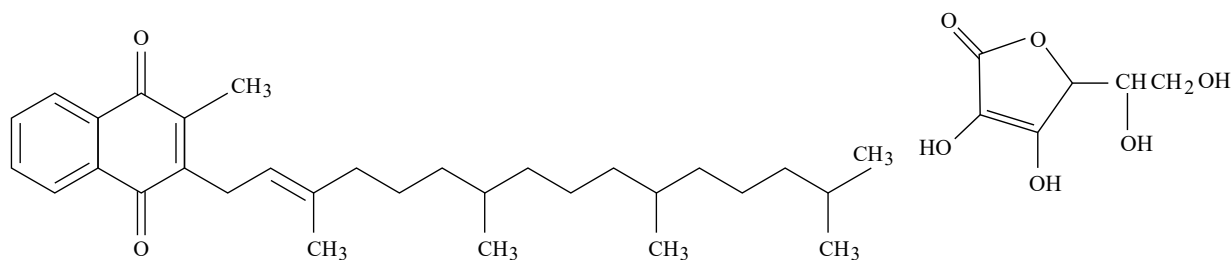
گزینه «۱»: در این مولکول، شمار جفت الکترون‌های پیوندی ۶ جفت و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ۱۲ جفت می‌باشد، پس نسبت بیان



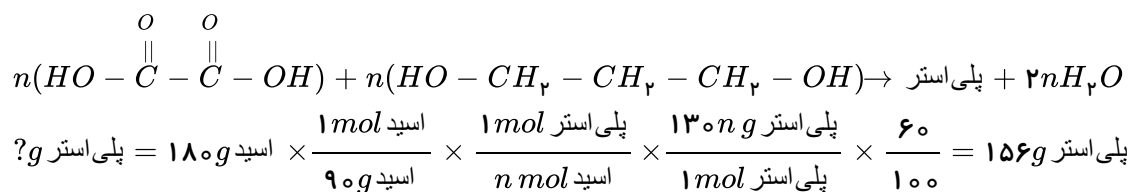
محلول ها



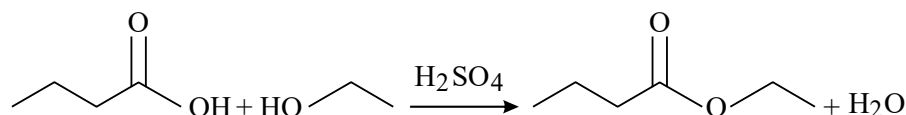
گزینه «۴»: ممکن است در پلیمری مانند پلی استیرن، پیوندهای دوگانه موجود باشد و سیر نشده باشد.  
 ساختار ویتامین K و C:



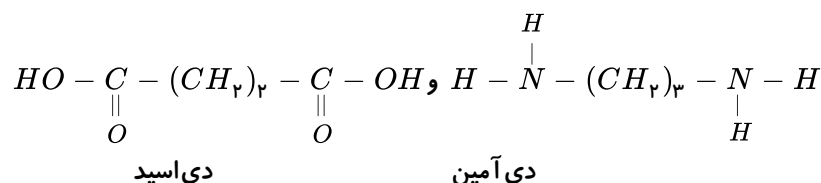
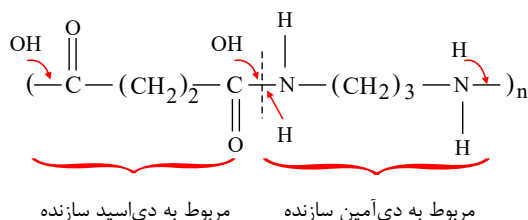
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۵



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۶ ترکیب حاصل اتیل بوتانوات با فرمول مولکولی  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  می باشد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۷ پلیمر داده شده یک پلی آمید است و واحدهای سازنده آن یک دی آمین و یک دی اسید (اسید دو عاملی) می باشد.

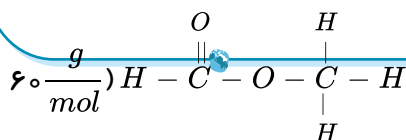
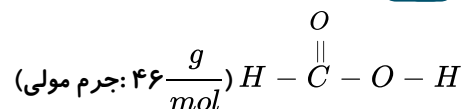


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۸ کولار از فولاد هم جرم خود، ۵ برابر مقاوم تر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹۹ نام شیمیایی مولکولهای ساختارهای (I) و (II) به ترتیب فورمیک اسید و اتیل بوتانوات است. گروه عاملی موجود

در ساختار (III)، آمید است که در پلیمر ساختگی کولار و پلیمرهای طبیعی مانند مو، ناخن و پوست بدن وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰۰ ساختار ساده ترین اسید:





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

$$\frac{24}{60} \times 100 = 40\% \text{ استر:}$$

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

$$\frac{12}{46} \times 100 \simeq 26\% \text{ اسید:}$$

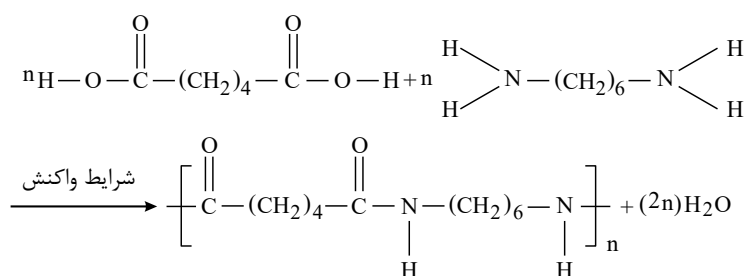
$$\frac{12}{45} \times 100 \simeq 26.7\% \text{ آمید:}$$

آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده بستگی دارد.

استفاده از پلیمرهای ماندگار صرفه اقتصادی دارد و از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از آن‌ها الگوی مصرف مطلوبی نیست.

یکی از پلیمرهای سبز پلی لاکتیک اسید است. لاکتیک اسید در شیر ترش شده وجود دارد. این ماده از نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌شود.

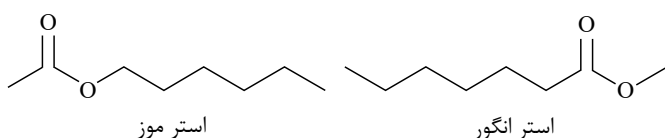
گروه  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C- \\ | \\ H \end{array} - N -$  معرف عامل آمیدی و پلیمر حاصل یک پلی آمید است. این نوع پلیمرها مانند پلی استرها، هر چند آهسته اما قابلیت تجزیه شدن و تبدیل به مونومرهای اولیه خود را دارند.



هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه «کربن - کربن» در زنجیر کربنی داشته باشد، می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ صحیح هستند. در فرمول عمومی استرها که به صورت  $A - \overset{\overset{O}{||}}{\text{C}} - O - B$  است،  $A$  و  $B$  : گروه هیدروکربنی است.

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



گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح هستند.

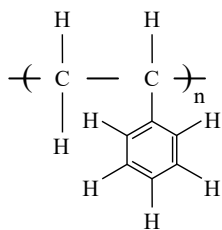
بررسی گزینه «۴»: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، ساختاری شبیه آلکان‌ها دارند و سیرشده هستند به همین دلیل اغلب در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می‌مانند.

تنها مورد دوم نادرست است.

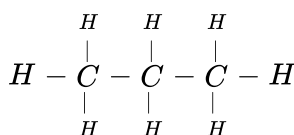


طبق این آمار، نزدیک به صد میلیون تن انواع الیاف (ساختگی و طبیعی) در جهان تولید و مصرف شده است.

۲۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴ 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.



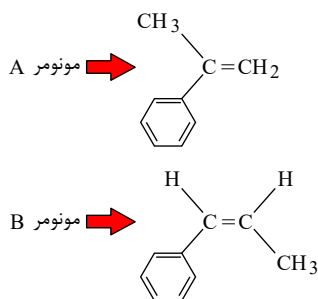
۲۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ساختار (۱) مربوط به پلی اتن سبک و ساختار (۲) مربوط به پلی اتن سنگین است؛ بنابراین فقط مورد (پ) درست می باشد.

بررسی سایر موارد:

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

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

۲۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ فرمول ساختاری مونومر سازنده این دو پلیمر به صورت زیر است:



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

۲۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴

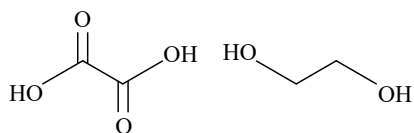
خاصیت ها	$C_7H_5OH$	$C_8H_{17}OH$
نقطه جوش	کمتر	بیشتر
انحلال پذیری در آب	بیشتر	کمتر
قطبیت	بیشتر	کمتر
نیروی بین مولکولی	وان دروآلسی > هیدروژنی	هیدروژنی > وان دروآلسی
انحلال پذیری در چربی	کمتر	بیشتر

در الکل های تا ۵ کربن، نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر وان دروآلسی غلبه دارد.

۲۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «الف» درست است.

مونومر های سازنده این پلیمر، اسید دو عاملی و الکل دو عاملی مطابق ساختار داده شده هستند.





### بررسی موارد:

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

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

مورد (پ): انحلال پذیری در آب:  $HOCH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3 < HOCH_2CH_2OH$  (غ)

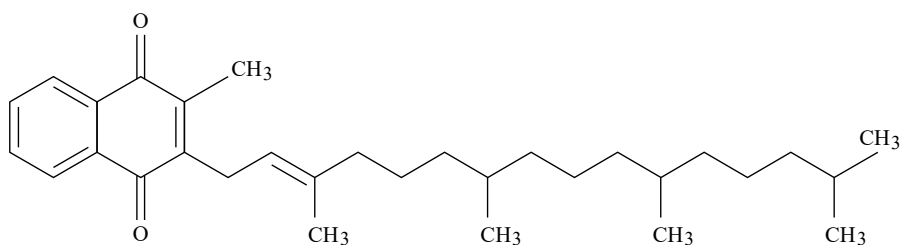
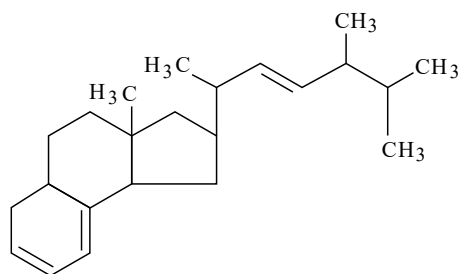
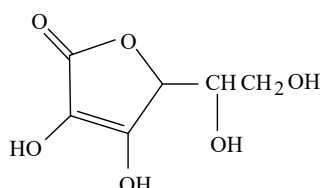
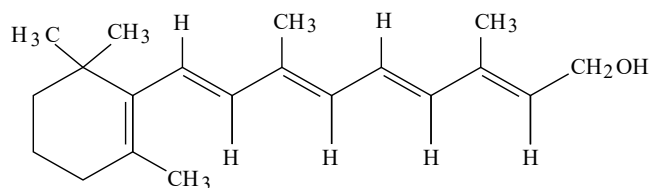
مورد (ت): نقطه جوش:  $CH_3OH < HOCH_2CH_2OH$  (غ)

مولکول‌های  $HOCH_2CH_2OH$  و  $HO\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}OH$  هر دو به دلیل اینکه از دو سمت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند، قطبیت و نقطه جوش بالایی دارند.

۲۱۱ ۴ ۳ ۲ ۱: با توجه به ساختار ویتامین‌ها خواهیم داشت

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

### ساختار ویتامین ها



۲۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

### بررسی موارد نادرست:

مورد آ) با رهاشدن پلیمرهایی سبز یا کالاهای ساخته شده از آن‌ها در طبیعت، پس از چند ماه به مولکول‌های ساده مانند آب و کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند.

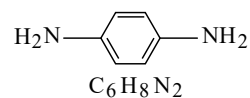


مورد ب) از لاکتیک اسید می توان پلی لاکتیک اسید تهیه نمود.

مورد ت) به پلیمرهای سبز معروف هستند (نه سبز رنگ!)

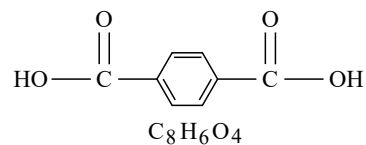
این پلی آمید از مونومرهای دی اسید و دی آمین زیر به وجود آمده است:

دی آمین:



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

دی اسید:



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

تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر است با:

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



# پاسخنامه کلیدی

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
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴

۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴

۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴



۱۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴

۱۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۱۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴  
 ۲۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴