

فصل ۳

پوشاک، نیازی

پایان ناپذیر

پوشاک نیازی پایان ناپذیر

سیر تکاملی پوشاک

پوشاک یکی از مهم ترین نیازهای بشر است پوشاک بدن انسان را در برابر عوامل محیطی گوناگون مانند سرما، گرما، نورخورشید، باران، تگرگی، حشرات و ... محافظت کرده و نیازهای اولیه انسان را تامین کند و رفا و آسایش نسبی وی را فراهم سازد. با گسترش دانش و فناوری، پوشاک ویژه ای طراحی و تولید شده اند که از انسان را موقعیت های خطرناک محافظت می کند مانند جلیقه ضد گلوله، لباس غواصی، لباس فضانوردی، لباس آتش نشانی و ...

الیاف: الیاف جمع لیف است و لیف رشته های نازک بلند و مو ماندی با استحکام و انعطاف پذیری مناسب است و از کنار هم قرار گرفتن این رشته ها الیاف به دست می آید. با افزایش روزافزون جمعیت جهان نیاز انسان به پوشاک بیش تر از پیش می باشد در گذشته با استفاده از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پنبه، چرم و ... پوشاک تهیه می کردند ولی امروزه این مواد پاسخ گوی نیاز جامعه انسانی نیست و استفاده از جایگزین های دیگر مورد توجه دانشمندان قرار گرفت. امروزه به کمک علم شیمی الیاف مصنوعی یا ساختگی تهیه و تولید گردیده و جایگزین الیاف طبیعی شدند و امروزه بیش از ۶۰ درصد پوشاک جهان از الیاف مصنوعی ساخته می شوند.

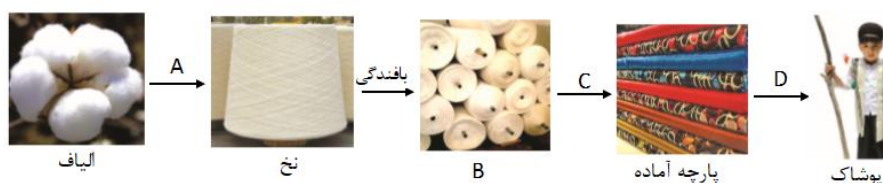
مراحل تبدیل الیاف به پوشاک

۱- ریسندگی ۲- بافندگی ۳- فرآوری ۴- دوزندگی

ابتدا الیاف را به نخ تبدیل می کنند(ریسندگی) و نخ را به پارچه خام تبدیل می کنند(با فندگی) و بعد روی پارچه خام نقش و نگار طراحی می کنند و آن را تبدیل به پارچه آماده می کنند(فرآوری) و در آخر پارچه آماده شده را به پوشاک و لباس تبدیل می کنند(دوزندگی).

مواد اولیه الیاف ساختگی فرآورده های پتروشیمیایی بوده که از این الیاف پلی استر، نایلون و ... تولید می شود. کاربردهای الیاف مصنوعی یا ساختگی: ۱- تهیه پارچه و پوشاک ۲- تهیه ظروف یکبار مصرف ۳- تهیه فرش و پرده و

مثال : شکل زیر مراحل تهیه پوشاک از الیاف را نشان می دهد حروف A ، B ، C و D به ترتیب نشان دهنده چه مرحله یا ماده ای می باشد؟



۲) ریسندگی، نخ، فرآوری، تهیه پوشاک

۱) ریسندگی، پارچه خام، فرآوری، دوزندگی

۴) فرآوری نخ، ریسندگی، دوزندگی

۳) فرآوری، پارچه خام، دوزندگی، تهیه پوشاک

گزینه ۱: ریسندگی: الیاف را به نخ تبدیل می کنند. با فندگی: نخ را به پارچه خام تبدیل می کنند. فرآوری: روی پارچه خام نقش و نگار طراحی می کنند و آن را تبدیل به پارچه آماده می کنند. دوزندگی: پارچه آماده شده را به پوشاک و لباس تبدیل می کنند.

پنبه: یکی از الیاف طبیعی است که حدود نیمی از لباس های تولیدی جهان از آن تهیه شده و علاوه بر تولید لباس، در تولید رومبلی، پرده، تورهای ماهیگیری، گاز استریل و ... کاربرد دارد. پنبه از مولکول های به نام سلولز تشکیل شده است و هر مولکول سلولز زنجیره بسیار بلندی از اتصال تعداد زیادی مولکول های گلوکز (حدود ۳۰۰۰ مولکول) می باشد.

ویژگی های سلولز

۱- متشکل از هزاران مولکول گلوکز می باشد.

۲- جرم مولکولی بسیار زیادی دارد.

۳- فرمول مولکولی واحد تکرارشونده آن $C_6H_{10}O_5$ می باشد.

۴- از تعداد اتم های بسیار زیاد کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده است.

۵- سازنده الیاف پنبه می باشد (از به هم پیوستن هزاران مولکول گلوکز یک زنجیره بلند سلولز تشکیل می شود و از به هم پیوستن هزاران زنجیره سلولز یک رشته الیاف (لیف) پنبه تولید می شود و از به هم پیوستن هزاران رشته از الیاف پنبه نخ پنبه ای تولید می شود).

مثال ۱: کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در گذشته انسان ها استفاده از بافت های از بافت های برای پوشش خود استفاده می کردند»

(۱) قبل از، گیاهی، جانوری (۲) بعد از، گیاهی، جانوری

(۳) قبل از، جانوری، گیاهی (۴) همزمان، گیاهی، جانوری

گزینه ۱: انسان ها توانستند نخسین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کنند و سپس از بافت های گیاهی نیز برای تهیه پوشش استفاده کردند.

مثال ۲: په تعداد از موارد داده شده جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند تهیه می کرد»

(آ) پشم گوسفند (ب) چرم (پ) پنبه (ت) پلی استر (ث) پوست

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

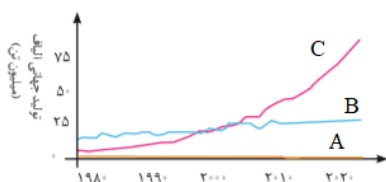
گزینه ۳: انسان در گذشته از پشم گوسفند، چرم، پنبه و پوست برای تهیه پوشاک استفاده می کرد.

مثال ۳: در بین مواد زیر چه تعداد از الیافی می باشند که امروزه بخش عمده ای از پوشاک را تشکیل می دهند؟

«نایلون، چرم، پنبه، پلی استر، پشم»

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: بخش عمده پوشاک جهان از الیاف ساختگی تهیه می شود که در بین این موارد نایلون و پلی استر جزو الیاف ساختگی هستند.



مثال ۴: با توجه به نمودار مقابل که روند تولید الیاف را در

جهان نشان می دهد مواد A، B و C به ترتیب کدامند؟

(۱) پشم، پنبه، چرم (۲) پنبه، چرم، پلی استر

(۳) پشم، پنبه، پلی استر (۴) چرم، پلی استر، پنبه

گزینه ۳: با توجه به نمودار A همان الیاف پشمی، B همان الیاف نخی یا پنبه ای و C الیاف پلی استر است.

مثال ۵: الیاف ساختگی دارای کدام ویژگی زیر می باشند؟

(۱) الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند و ماده اولیه برای تولید آن ها پلی استر می باشد.

(۲) الیافی هستند که در طبیعت یافت نمی شوند و از آن ها می توان چرم و پنبه نام برد.

(۳) الیافی هستند که در شرکت های پتروشیمی از واکنش بین مواد شیمیایی تولید می شوند.

(۴) الیافی هستند که فقط برای تهیه پوشاک و پارچه به کار می روند.

گزینه ۳: الیاف ساختگی در شرکت های پتروشیمی از واکنش بین مواد شیمیایی به دست می آیند و ماده اولیه برای تولید این مواد شیمیایی نفت خام می باش و از این الیاف علاوه بر تهیه پارچه و پوشاک به طور عمده در تولید ظروف نچسب، وسایل پلاستیکی، ظروف یکبار مصرف، فرش و ... استفاده می شود.



مثال ۶: با توجه به شکل مقابل که نمای از می باشد

موارد مشخص شده A و B به ترتیب و می باشند.

(۱) پشم، گلوکز، الیاف سلولز (۲) پنبه، الیاف سلولز، گلوکز

(۳) پشم، الیاف سلولز، گلوکز (۴) پنبه، گلوکز، الیاف سلولز

گزینه ۲: این شکل نمای پنبه را نشان می دهد که پنبه از الیاف سلولزی تشکیل شده است که این مولکول های بسیار بزرگ از اتصال تعداد بی شماری مولکول گلوکز ساخته می شوند.

مثال ۷: چه تعداد از مطالب زیر در مورد پنبه و واحد سازنده آن نادرست است؟

(آ) حدود نیمی از لباس های تولید شده در جهان از پنبه تهیه می شوند.

(ب) از پنبه علاوه بر تولید لباس در تولید رومبلی، پرده، گاز استریل و استفاده می شود.

(پ) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده است که اندازه مولکول آن بسیار بزرگ است.

(ت) پنبه از مولکول هایی تشکیل شده است که از اتصال بی شمار مولکول های سلولز ایجاد می شوند.

(ث) الیاف سلولزی از منومرهای گلوکز تشکیل شده که هر حلقه آن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ج) فرمول واحد سازنده پنبه $C_6H_{12}O_6$ می باشد که با واحد سازنده نشاسته یکسان است.

(چ) هر واحد سازنده الیاف سلولزی دو عامل اتری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «ت» و «چ» نادرست هستند بررسی عبارت های نادرست: (ت) پنبه از مولکول هایی تشکیل شده است که از اتصال بی شمار مولکول های گلوکز (نه سلولز) ایجاد می شوند. (چ) هر واحد تکرار شونده (نه سازنده) الیاف سلولزی دو عامل اتری دارد.

انواع مولکول ها

مولکول ها را از نظر تعداد اتم های سازنده، اندازه مولکول و جرم مولکولی مربوطه به دو دسته کلی مولکول های معمولی و درشت مولکول ها تقسیم بندی می شوند.

مولکول های معمولی: ساده ترین مولکول دو اتم داشته و جرم مولکول کم و اندازه مولکول کوچک یا متوسط است مانند اغلب مولکول های معدنی مانند H_2O ، NH_3 ، CO_2 ، SF_4 ، PCl_5 و ... کوچک بوده و مولکول های هر خانواده آلی با تعداد اتم های کربن کم مولکول های کوچک یا متوسط هستند مانند متان، اتانول، استیک اسید، نفتالین، بنزن، ویتامین A ، ویتامین C و ...

درشت مولکول ها: مولکول هایی که تعداد اتم های آن بسیار زیاد است و گاهی به چندین هزار می رسد و جرم مولکولی بسیار بزرگی دارند درشت مولکول می گویند. درشت مولکول ها به دو صورت طبیعی و ساختگی یا مصنوعی وجود دارند درشت مولکول های طبیعی مانند سلولز، نشاسته، پروتئین، پشم، ابریشم و ... و درشت مولکول های ساختگی مانند نایلون، پلی اتن، تفلون، پلی استر، پی وی سی و ...

اغلب درشت مولکول ها از تعداد زیادی واحد سازنده تشکیل شده اند که در اغلب موارد تکراری هستند به عنوان مثال سلولز از هزاران مولکول گلوکز به هم پیوسته تشکیل شده است و یا پلی اتن از هزاران مولکول اتن تشکیل شده است و برخی از درشت مولکول ها واحد سازنده تکراری ندارند مانند پروتئین ها، انسولین و برخی از درشت مولکول ها که جرم مولی چندان زیادی هم ندارند فاقد واحد سازنده و تکراری هستند مانند انواع روغن ها و چربی ها و ...

مثال ۱: چه تعداد از موارد زیر جزو درشت مولکول ها به شمار می روند؟

» پروپان، نشاسته، انسولین، سلولز، نفتالین، گلیسرین

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: پلیمرها جزو درشت مولکول ها هستند بنابر این نشاسته، انسولین و سلولز درشت مولکول می باشند.

مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) درشت مولکول ها به دو دسته طبیعی و ساختگی تقسیم می شوند که درشت مولکول های ساختگی از واکنش پلیمری شدن به وجود می آیند.

(ب) پلی اتن، نایلون و پروتئین همگی از درشت مولکول های ساختگی هستند.

(پ) تمام درشت مولکول ها دارای واحد تکرار شونده هستند.

(ت) انسولین و پلی اتن هر دو جزو درشت مولکول های طبیعی با جرم مولکولی زیاد می باشند.

(ث) خوشه گندم از تعداد بسیار زیاد پلیمر نشاسته تشکیل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ج» درست هستند بررسی عبارت های نادرست: (ب) پلی اتن و نایلون از جمله درشت مولکول های ساختگی هستند ولی پروتئین درشت مولکول طبیعی می باشد. (پ) برخی درشت مولکول ها دارای واحد تکرار شونده هستند مانند سلولز، نشاسته، پلی اتن و ... و برخی دیگر واحد تکرار شونده ندارند مانند پروتئین ها، انسولین و (ت) انسولین درشت مولکول های طبیعی و پلی اتن درشت مولکول ساختگی با جرم مولکولی زیاد می باشند.

عوامل موثر بر ویژگی های درشت مولکول ها (پلیمر)

۱- نوع مولکول سازنده (نوع منومر): پلی اتن از مولکول های اتن، نشاسته و سلولز از مولکول های گلوکز ساخته شده اند که ویژگی متفاوتی دارند.

۲- نحوه اتصال واحدهای سازنده یا منومر: سلولز و نشاسته هر دو از گلوکز ساخته شده اند ولی نحوه اتصال مولکول های گلوکز در این دو پلیمر متفاوت بوده بنابر این ویژگی های متفاوتی دارند.

نیروی بین مولکولی

نیروی بین مولکولی در درشت مولکول ها عمدتاً از نوع واندروالسی است (لاندون) می باشد و میزان نیروی واندروالسی به اندازه و سطح تماس مولکول ها بستگی دارد یعنی هرچه اندازه مولکول بزرگ تر باشد و سطح تماس مولکول ها با یکدیگر بیش تر باشد میزان نیروی واندروالسی بیش تر خواهد بود در ترکیب های آلی جرم مولکولی معیار بسیار خوبی از اندازه ی مولکول است بنابر این هرچه جرم مولکولی پلیمر یا درشت مولکول بیش تر باشد میزان نیروهای واندروالسی بیش تر می باشد.

نایلون	سلولز	انسولین	نفتالین	اتن	نوع مولکول
$10^4 - 10^6$	47800	5831	128	28	جرم مولکولی

افزایش اندازه ی مولکول و افزایش نیروی بین مولکولی

در مولکول هایی با اندازه های یکسان یا نزدیک به هم سطح تماس مولکول ها تعیین کننده میزان نیروی واندروالسی یا بین مولکولی است هرچه مولکول شاخه دارتر باشد مولکول کروی تر شده و در نتیجه سطح تماس مولکول ها با یکدیگر کاهش می یابد بنابر این نیروی بین مولکولی کم می شود به عنوان مثال نیروی بین مولکولی پلی اتن راست زنجیر بیش تر از پلی اتن شاخه دار است.

مثال ۱: دلیل بالا بودن نقطه ی ذوب پلیمرها چیست؟

(۱) زیاد بودن تعداد پیوندهای کووالانسی در آن

(۲) ناقطبی بودن پلیمرها که باعث افزایش چاذبه بین ذره ها می شود

(۳) زیاد بودن سطح تماس و حجم مولکول پلیمر

(۴) پیوند محکم اتم های کربن و هیدروژن

گزینه ۳: در پلیمرها تعداد اتم ها و حجم مولکول بسیار زیاد است و سطح تماس زنجیرهای پلیمر با یکدیگر زیاد می شود و نیروی جاذبه واندروالسی زیاد می باشد در نتیجه نقطه ی ذوب و جوش افزایش می یابد.

مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) نقطه ی جوش پلی اتن بیش تر از پلی بوتن با همان تعداد کربن است.

ب) نقطه جوش الکل های سبک از پلی اتن بیش تر است.

پ) نیروی بین مولکولی در منومر و پلیمر با یکدیگر برابر است.

ت) جاذبه بین اتمی درون پلیمر بسیار بیش تر از جاذبه بین اتمی درون مولکول منومر است.

ث) اگر جرم مولی پلیمر A کم تر از پلیمر B باشد جرم مولی واحد تکرار شونده A کم تر از B است.

ج) جرم مولکولی ابریشم بسیار بیش تر از پروپان است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه : عبارت های «آ» و «ج» درست هستند بررسی عبارت های نادرست: ب) پلی اتن یک پلیمر جامد است ولی الکل های سبک مایع هستند و نقطه ی ذوب و جوش پلی اتن بیش تر است و به طور کلی نقطه ذوب و جوش یک جامد بیش تر از یک مایع است. پ) نیروی بین مولکولی در پلیمرها به علت جرم مولی و حجم زیاد بسیار بیش تر از منومر است. ت) جاذبه بین اتمی درون پلیمر یعنی پیوند کووالانسی بین اتم که تقریباً از نظر قدرت با پیوند کووالانسی درون منومرها برابر است. ث) مقایسه جرم مولی واحد تکرار شونده دو پلیمر به جرم مولی پلیمر و تعداد واحد تکرار شونده بستگی دارد.

مثال ۳: چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) نیروی بین مولکولی یک ماده جامد بیش تر از یک مایع در دمای مشخص است.

ب) در ایزومرها با افزودن تعداد شاخه های یک هیدروکربن به طور معمول نقطه ی جوش آن کاهش می یابد.

پ) پلی اتن با ۳۰۰۰۰ کربن نقطه جوش کم تری از پلی پروپن با ۳۰۰۰۰ کربن دارد.

ت) میزان سطح تماس مولکول ها و نقطه ی ذوب و جوش ماده رابطه مستقیم با یکدیگر دارند.

ث) در واکنش پلیمری شدن همواره نقطه ی ذوب و جوش محصول بیش تر از واکنش دهنده است.

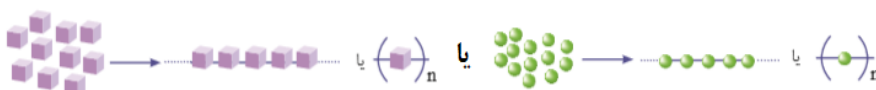
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

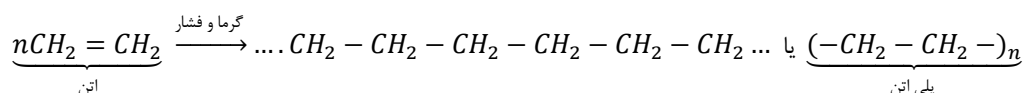
گزینه ۱: فقط عبارت «پ» نادرست است زیرا پلیمر پلی اتن با ۳۰۰۰۰ کربن راست زنجیر و پلیمر پلی پروپن با ۳۰۰۰۰ کربن شاخه دار است و مولکول های شاخه دار نسبت به مولکول های بدون شاخه سطح تماس کم تری با یکدیگر دارند در نتیجه نیروی جاذبه بین مولکولی ضعیف تر است و دمای ذوب و جوش آن کم تر می باشد.

پلیمرشدن:

واکنشی که در آن مولکول های کوچک تر در شرایط مناسب به یکدیگر متصل شده و مولکول هایی با زنجیر بلند و جرم مولکولی زیاد به وجود می آیند واکنش پلیمرشدن می گویند یعنی پلیمرشدن تبدیل مولکول های کوچک به مولکول هایی با زنجیره بلند و جرم مولکولی زیاد است.

منومرهایی که در ساخت پلیمرها استفاده می شوند ممکن است از یک نوع و یا از چند نوع متفاوت باشند بر همین اساس پلیمرها را به دو دسته هموپلیمر که دارای یک نوع منومر بوده مانند پلی اتن (PE)، پلی پروپن (PP)، پلی اسیرن (PS) پلی وینیل کلرید (PVC) و و کوپلیمر که دارای چند نوع منومر هستند مانند پلی استرها، پلی آمیدها و ... تقسیم بندی می کنند. تعداد منومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری مشخص نیست از این رو فرمول مولکولی دقیق و جرم مولکولی دقیق پلیمرها معلوم نیست و برای نشان دادن ساختار پلیمر چند واحد تکرار شونده را رسم کرده و ادامه آن در دو طرف نقطه چین می گذارند و برای نمایش فرمول مولکولی پلیمر، ساختار یا فرمول واحد تکرار شونده را داخل کمانک یا پرانتز قرار داده و عدد n را جلوی آن می نویسند.





مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) در واکنش پلیمری شدن اتن جامد سفید رنگی به نام پلی اتن تولید می شود که سیرشده است.

ب) در منومر پلی اتن هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل است.

پ) فقط مواد دارای پیوند $C \equiv C$ می توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.

ت) در واکنش پلیمری شدن اتن تعداد پیوندها افزایش می یابد.

ث) منومر پلی اتن دارای ۶ پیوند کووالانسی و ترکیبی سیرشده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ث» درست هستند بررسی عبارت های نادرست: ب) در منومر پلی اتن هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است. پ) موادی که دارای پیوند $C=C$ هستند می تواند تحت شرایط مناسب واکنش پلیمری شدن را انجام دهند. ت) در واکنش پلیمری شدن مجموع تعداد پیوندهای مونومرها با تعداد پیوندها در پلیمر برابر است.

مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر در مورد واکنش پلیمری شدن افزایشی درست است؟

آ) مولکول های منومر سیرنشده هستند.

ب) تعداد زیادی منومر به هم می پیوندند تا یک پلیمر تولید شود.

پ) واحد تکرار شونده پلیمر با منومر یکسان است.

ت) معمولاً نیروی بین مولکولی مونومرها از پلیمر کم تر است.

ث) در واکنش پلیمری شدن چگالی فرآورده به شدت افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

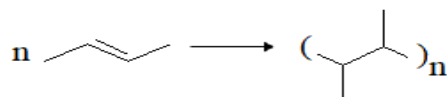
گزینه ۴: عبارت های «آ»، «ب»، «ت» و «ث» درست هستند بررسی عبارت نادرست: پ) واحد تکرار شونده پلیمر با منومر متفاوت است زیرا در منومر تعداد پیوند دوگانه کربن-کربن یکی بیش تر از پلیمر است ولی تعداد و نوع اتم ها در واحد تکرار شونده و منومر در پلیمر افزایشی یکسان است.

روش های پلیمر شدن

۱- پلیمرشدن افزایشی ۲- پلیمرشدن تراکمی

پلیمرشدن افزایشی: در این نوع پلیمرشدن مونومرها بدون از دست دادن مولکول های کوچک به یکدیگر متصل شده و تنها یک نوع فرآورده تولید می شود بنابراین این پلیمر تولید شده دارای واحدهای تکرار شونده هم فرمول با منومر اولیه است مانند پلی اتن، پلی پروپن، پلی استیرن و ... در پلیمرشدن افزایشی منومر باید سیرنشده باشد یعنی حداقل یک پیوند دوگانه کربن-کربن داشته باشد و نام پلیمر افزایشی بر اساس نام منومر بوده و فقط پیشوند پلی را قبل از نام منومر آورده می شود. در هنگام پلیمرشدن افزایشی یکی از پیوندهای دوگانه که ضعیف تر از دیگری است شکسته می شود و هر اتم کربن یک تک الکترون به دست می آورد و این تک الکترون کربن با تک الکترون کربن از منومر دیگر به اشتراک می گذارد و یک پیوند قوی یگانه بین دو منومر تشکیل می شود و با ادامه این روند هزاران

مولکول منومر به هم متصل می شوند و تشکیل یک پلیمر می دهند. برای نمایش فرمول پلیمر افزایشی ساختار منومر بدون یکی از پیوندهای دوگانه رسم کرده و از طرفین کربن با پیوندهای دوگانه دو پاره خط رسم کرده و تعداد منومر (n) را جلوی کمانک یا پرانتز می نویسیم به طور کلی هنگام پلیمرشدن منومرهای آلکنی، تنها دو کربن پیوند دوگانه در مسیر زنجیر اصلی قرار می گیرند و سایر اعضای منومر به صورت شاخه به زنجیر اصلی متصل می شوند به عنوان مثال واکنش پلیمرشدن ۲- بوتن به صورت زیر است.



همان طوری که در ساختار منومر و پلیمر مشاهده می شود در پلیمرشدن افزایشی همانند واکنش های افزایشی دیگر تعداد پیوندهای شکسته شده با تعداد پیوندهای تشکیل شده برابر بوده یعنی تعداد پیوندهای زنجیره پلیمر برابر با مجموع تعداد پیوندهای منومرهای سازنده آن است یعنی:

$$\text{تعداد پیوندهای منومر } n \times = \text{تعداد جفت الکترون های اشتراکی} = \text{تعداد پیوندهای پلیمر افزایشی}$$

$$\text{تعداد منومر } n = \text{جرم مولکولی منومر } \times n = \text{جرم مولکولی پلیمر}$$

زیروند n در فرمول یک پلیمر افزایشی تعداد منومر به کار رفته، تعداد واحدهای تکرار شونده، نسبت تعداد پیوندهای پلیمر به منومر و نسبت جرم مولکولی پلیمر به منومر را نشان می دهد. منومر با واحد تکرار شونده فرمول مولکولی و جرم مولکولی یکسانی دارند ولی واحد تکرار شونده یک پیوند از منومر کم تر دارد.

مثال ۱: اگر جرم مولی پلی اتن ۲۵۰۰ برابر جرم مولی اتن باشد تعداد پیوندها در این مولکول به تقریب چند برابر اتن است؟ ($H=1$ ، $C=12g.mol^{-1}$)

$$(1) \quad 1200 \quad (2) \quad 1800 \quad (3) \quad 2500 \quad (4) \quad 3750$$

گزینه ۳) نسبت جرم مولی پلیمر به جرم مولی منومر در پلیمرشدن افزایشی با نسبت اتم های پلیمر به اتم های منومر و نسبت تعداد پیوندهای پلیمر به پیوندهای منومر برابر است.

مثال ۲: جرم مولی یک پلی استیرن ۵۰۰ برابر جرم مولی استیرن است تعداد اتم های کربن پلیمر مورد نظر کدام است؟ ($H=1$ ، $C=12g.mol^{-1}$)

$$(1) \quad 3750 \quad (2) \quad 2750 \quad (3) \quad 3500 \quad (4) \quad 4000$$

گزینه ۴) چون جرم مولی پلیمر ۵۰۰ برابر جرم مولی منومر است بنابر این تعداد منومر ۵۰۰ عدد می باشد و هر منومر ۸ کربن (C_8H_8) دارد در نتیجه تعداد کل کربن های پلیمر برابر ۴۰۰۰ می باشد.

مثال ۳: در اثر پلیمری شدن فرضی وینیل کلرید تعداد کل پیوندها در مولکول پلیمر ۳۰۰۰ برابر می شود چند مولکول وینیل کلرید به یکدیگر متصل شده اند تا این پلیمر حاصل شود؟

$$(1) \quad 1500 \quad (2) \quad 3000 \quad (3) \quad 4500 \quad (4) \quad 6000$$

گزینه ۲: طبق رابطه زیر تعداد مولکول های منومر با مقدار چند برابر شدن تعداد کل پیوندها یا با چند برابر شدن جرم مولی برابر است.

$$\text{تعداد پیوندهای منومر } n \times = \text{تعداد جفت الکترون های اشتراکی} = \text{تعداد پیوندهای پلیمر افزایشی}$$

پلیمرهای افزایشی که از منومرهای آلکنی به دست می آیند تنوع و کاربرد فراوانی دارند که در جدول زیر برخی از مهم ترین کاربردهای این پلیمرها آورده شده است.

نوع پلیمر	پلی سیانو اتن	پلی پروپین	پلی استیرن	تفلون	پلی کلرید وینیل
-----------	---------------	------------	------------	-------	-----------------

$CH_2=CHCl$	$CF_2=CF_2$	$CH=CH_2$	$CH_3-CH=CH_2$	$CH_2=CHCN$	فرمول منومر
کیسه خون 	نخ دندان، ظروف آشپزخانه 	ظرف یکبار مصرف 	سرنگ 	پتو 	کاربرد

پلیمرهایی که از منومرهای آلکنی به وجود می آیند در ساختار آن ها پیوند دوگانه وجود ندارد و سیرشده هستند و با حرارت دادن این پلیمرها، پلیمر نرم شده و با افزایش فشار می توان آن ها را به شکل دلخواه در آورد و پس از سرد شدن شکل آن ها تثبیت می شود و به علت سیرشده بودن واکنش پذیری بسیار کمی دارند بنابر این می توان آن ها را چندین بار ذوب کرد و به شکل های دلخواه دیگر در آورد.

تفلون: نام تجاری پلیمری است که یکی از مهم ترین کشف های اتفاقی بشر بوده زیرا بلانکت در حال تحقیق بر روی سرد کننده هایی مانند گازهای CFC (کلروفلوئوروکربن ها) بود که به این کشف اتفاقی رسید یعنی با قرار دادن تترافلوئورواتن در یک ظرف آهنی و اعمال شرایط دمایی و فشار مناسب تفلون را تهیه کرد و علت قرار دادن تترافلوئورواتن در درون ظرف آهنی نقش کاتالیزگری آهن است که سرعت واکنش پلیمرشدن را افزایش می دهد.

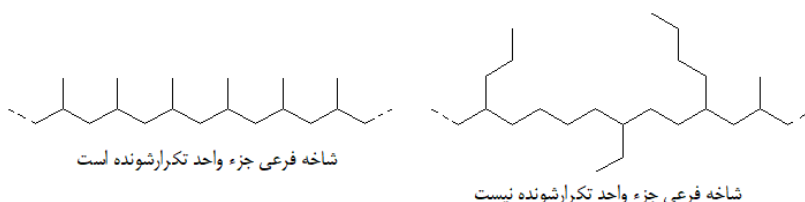
ویژگی های تفلون

۱- نقطه ذوب بالایی دارد. ۲- به مواد دیگر نمی چسبد به همین علت از آن برای تهیه ظروف آشپزخانه کفه اتوهای بخار، نوار تفلونی ضد آب و ... استفاده می شود. ۳- مقاومت حرارتی زیادی دارد. ۴- در حلال های آلی و آب نامحلول است. ۵- واکنش پذیری بسیار ناچیزی دارد یعنی از لحاظ شیمیایی بی اثر است.

تهیه پلی اتن (PE)

پلی اتن یکی از مهم ترین و پرکاربردترین پلیمرهای ساختگی یا مصنوعی است که سالانه میلیون ها تن از آن در شرکت های پتروشیمی تولید شده و برای ساخت وسایل متنوع و گوناگون به کار می رود. برای تهیه پلی اتن از ماده گازی شکل اتن که ساده ترین آلکن است استفاده می شود یعنی مولکول های اتن را تحت فشار $1000 atm$ و دمای $500^\circ C$ قرار می دهند و مولکول های اتن به هم متصل شده و پلی اتن جامد سفید رنگ تولید می شود.

با توجه به شرایط اعمال شده مانند استفاده از کاتالیزگر خاص ممکن است پلی اتن تولید شده بدون شاخه (راست زنجیر) و یا شاخه دار باشد که این شاخه دار بودن یا نبودن پلی اتن روی خواص فیزیکی آن ها تاثیر زیادی دارد در پلی اتن شاخه دار محل قرار گرفتن شاخه و تعداد اتم کربن آن نامنظم و اتفاقی است و اگر منومر آلکنی پلیمر بیش از دو اتم کربن باشد مانند پروپن، بوتن و ... در هنگام تشکیل پلیمر تنها دو اتم کربن پیوند دوگانه جزء زنجیره اصلی پلیمر قرار می گیرند و سایر اتم های کربن به صورت شاخه به زنجیر اصلی وصل می شوند و این شاخه ها در واحد تکرار شوند پلیمر وجود دارد و کاملاً منظم و به یک اندازه هستند در حالی که در پلی اتن شاخه دار هیچ نظم خاصی در محل قرار گرفتن و اندازه شاخه ها وجود ندارد مانند پلیمرهای زیر:



انواع پلی اتن

۱) پلی اتن سبک ($LDPE$): پلیمری شاخه دار می باشد و در غیاب کاتالیزگر خاص برخی مولکول های اتن از کنار هم با یکدیگر افزوده شده و زنجیرهای شاخه دار تولید می شود.

۲) پلی اتن سنگین ($HDPE$): پلیمری بدون شاخه می باشد که در حضور کاتالیزگر خاص تولید می شود یعنی مولکول های اتن در شرایط معین پشت سرهم به یکدیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد می شود. یافتن روش مناسب و شرایط بهینه برای انجام واکنش های شیمیایی آن قدر مهم است که به مناسب ترین روش ها جایزه نوبل اختصاص می دهند. یافتن روش مناسب برای تولید پلی اتن سنگین (بدون شاخه) سال ها طول کشید و در نهایت دو شیمی دان آلمانی و ایتالیایی به نام های کارل زیگلر ($Karl Ziegler$ ، ۱۸۹۸-۱۹۷۳) و گیولیو ناتا ($Giulio Natta$ ، ۱۹۰۳-۱۹۷۹) برنده جایزه نوبل شیمی شدند. آن ها موفق شدند کاتالیزگری بیابند که واکنش پلیمری شدن اتن را بدون ایجاد شاخه ی فرعی پیش می برد. در شکل زیر ساختار دو پلی اتن شاخه دار و راست زنجیر نشان داده شده است.



مقایسه پلی اتن سبک و سنگین

۱- در پلی اتن شاخه دار یا پلی اتن سبک ($LDPE$) به علت شاخه دار بودن فاصله بین زنجیرها بیش تر می باشد و فضاهای خالی بین زنجیرها به وجود می آید در نتیجه نور از بین زنجیرها (فضاهای خالی) عبور کرده و این نوع پلیمر به صورت شفاف دیده می شود ولی در پلی اتن سنگین یا پلی اتن بدون شاخه ($HDPE$) فاصله ها بین زنجیرها کم تر شده و فضاهای خالی زیادی بین زنجیرها وجود ندارد بنابر این نور از آن ها عبور نمی کند و کدر یا مات هستند.

۲- در پلی اتن سبک یا شاخه دار سطح تماس زنجیرها به علت وجود شاخه ها کم شده بنابر این میزان نیروی جاذبه بین مولکولی یا نیروی واندروالسی کاهش می یابد در نتیجه استحکام و سختی کم می شود ولی در پلی اتن سنگین یا بدون شاخه سطح تماس زنجیرها زیاد می باشد بنابر این میزان نیروی جاذبه بین مولکولی یا نیروی واندروالسی زیاد است در نتیجه استحکام و سختی زیادی دارند.

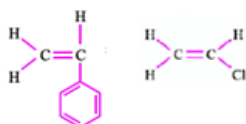
۳- در پلی اتن سبک یا شاخه دار زنجیرها نمی تواند به هم نزدیک شوند بنابر این تعداد زنجیره کم تری در واحد حجم قرار می گیرند در نتیجه چگالی آن ها کم می باشد ولی در پلی اتن سنگین یا بدون شاخه زنجیرها به هم نزدیک شده بنابر این تعداد زنجیره بیش تری در واحد حجم قرار می گیرند در نتیجه چگالی آن ها زیاد می باشد.

۴- پلی اتن سبک انعطاف پذیری بیش تری نسبت به پلی اتن سنگین دارد زیرا سطح تماس زنجیرهای پلیمری کم تر است.

۵- پلی اتن سبک در اثر فشار و گرما تولید می شود ولی پلی اتن سنگین علاوه بر فشار و گرما به کاتالیزگر خاص هم نیاز دارد.

مثال ۱: نسبت تعداد پیوند کووالانسی در منومر پلی وینیل کلرید به منومر پلی استیرن چقدر است؟

$$\begin{matrix} (۱) & \frac{3}{10} & (۲) & \frac{1}{4} & (۳) & \frac{2}{5} & (۴) & \frac{1}{3} \end{matrix}$$



گزینه ۱: همان طوری که در ساختار منومرهای پلی استیرن و پلی وینیل کلرید مشاهده می شود تعداد پیوندها در وینیل کلرید برابر ۶ و در استیرن برابر ۲۰ می باشد بنابر این نسبت آن ها برابر $\frac{3}{10}$ است.

مثال ۲: کدام عبارت درست است؟

(۱) از پلی استیرن در تولید شکل (آ) استفاده می شود.

(۲) از PVC در تولید ماده شکل (ب) استفاده می شود.



(آ)

(ب)

(۳) پلی وینیل کلرید و پلی پروپن هر دو سیر شده هستند و از واکنش پلیمری شدن افزایشی به دست می آیند.

(۴) پلی سیانو اتن یک پلیمر ساختگی است که در اثر واکنش پلیمری شدن هیدروژن سیانید و اتن به دست می آید.

گزینه ۳: بررسی عبارت های نادرست: (۱) از پلی پروپن در تولید شکل (آ) استفاده می شود. (۲) از تفلون در تولید ماده شکل (ب) استفاده می شود. (۴) پلی سیانو اتن یک پلیمر ساختگی است که در اثر واکنش پلیمری شدن سیانو اتن به دست می آید.

مثال ۳: درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید به درصد جرمی هیدروژن در پروپین کدام است؟

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

$$0.82 \text{ (۴)}$$

$$0.65 \text{ (۳)}$$

$$0.48 \text{ (۲)}$$

$$0.32 \text{ (۱)}$$

گزینه ۲: فرمول مولکولی وینیل کلرید C_2H_3Cl و فرمول مولکولی پروپین C_3H_4 می باشد. ابتدا درصد جرم هیدروژن در دو ترکیب حساب می کنیم.

$$\text{درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید} = \frac{3}{24+3+35.5} \times 100 = 4.8\%$$

$$\text{درصد جرمی هیدروژن در پروپین} = \frac{4}{36+4} \times 100 = 10\%$$

$$\frac{\text{درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید}}{\text{درصد جرمی هیدروژن در پروپین}} = \frac{4.8}{10} = 0.48$$



A

B



C

D

مثال ۴: چند مورد از توضیحات در مورد شکل روبرو نادرست است؟

(آ) در پلیمر سازنده ی ماده A اتم نیتروژن و اکسیژن وجود دارد.

(ب) در پلیمر سازنده ی ماده B حلقه بنزنی دیده می شود.

(پ) در پلیمر سازنده ی ماده C اتم های فلئور دیده می شود.

(ت) تعداد اتم های کربن در منومرهای سازنده ماده A و ماده D برابر است.

(ث) در پلیمر سازنده ی ماده D اتم های کربن و هیدروژن یافت می شود.

(ج) تعداد اتم های هیدروژن در منومر سازنده D کم تر از تعداد اتم های هیدروژن در منومر سازنده ماده B است.

(چ) در پلیمر سازنده ی ماده B نسبت تعداد پیوندهای دوگانه به یگانه در ساختار تکرار شونده آن $\frac{3}{14}$ است.

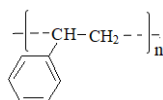
$$4 \text{ (۴)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

$$2 \text{ (۲)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «پ» نادرست هستند. بررسی عبارت ها: (آ) پلیمر سازنده ی ماده A پلی سیانو اتن است که در آن اتم های کربن، نیتروژن و هیدروژن وجود دارد. (ب) پلیمر سازنده ی ماده B پلی استیرن است که منومر آن دارای یک حلقه بنزنی است. (پ) پلیمر سازنده ی ماده C پلی وینیل کلرید است که از اتم های Cl ، C و H تشکیل شده است. (ت) منومر پلیمر سازنده ی A سیانو اتن است که دارای سه اتم کربن است و منومر سازنده ماده D پروپن می باشد که آن هم سه اتم کربن دارد. (ث) منومر سازنده ماده D پروپن می باشد که از کربن و هیدروژن تشکیل شده است. (ج) منومر سازنده ی ماده D پروپن (C_3H_6) است و منومر سازنده ی ماده B استیرن (C_8H_8) می باشد. (چ) با توجه به فرمول ساختاری پلی استیرن سه پیوند دوگانه و ۱۴ پیوند یگانه وجود دارد.



مثال ۵: چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) کالاهای ساخته شده از پلیمرهایی که منومر یکسانی دارند خواص مشابهی دارند.

- (ب) اغلب پلیمرهای ساخته شده از ساده ترین آلکن سختی بسیار کمی دارند.
- (پ) پلی اتن شفاف به دلیل داشتن تعداد بیش تر واحد تکرار شونده استحکام بالایی دارد.
- (ت) هر چقدر چگالی یک نوع پلی اتن بیش تر باشد رنگ آن کدرتر است.
- (ث) تفاوت پلی اتن سبک و سنگین در تعداد پیوند کووالانسی برقرار شده توسط هر کربن است.
- (ج) در جرم برابر حجم پلی اتن بدون شاخه بیش تر از پلی اتن شاخه دار است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۴: عبارت های «آ»، «ب»، «پ»، «ث» و «ج» نادرست هستند بررسی عبارت های نادرست: (آ) کالاهای ساخته شده از پلیمرهایی که منومر یکسانی دارند ممکن است خواص متفاوتی داشته باشند زیرا ممکن است نحوه اتصال اتم های کربن به یکدیگر و تعداد کل اتم ها با هم تفاوت داشته باشند. (ب) پلیمرهای ساخته شده از ساده ترین آلکن یعنی اتن انواع مختلفی دارند و سختی آن ها متفاوت است. (پ) پلی اتن شفاف استحکام و سختی کم تری نسبت به نوع کدر آن دارد. (ث) در هر دو پلی اتن سبک و سنگین هر اتم کربن چهار پیوند کووالانسی با اتم های دیگر برقرار می کند (سیرشده هستند). (ج) در جرم برابر حجم پلی اتن شاخه دار بیش تر از پلی اتن بدون شاخه است و چگالی پلی اتن بدون شاخه بیش تر از پلی اتن شاخه دار است.

مثال ۶: از واکنش پلیمری ۵/۶ گرم اتن در شرایط مناسب چند گرم پلی اتن که دارای ۵۰۰۰ واحد تکرار شونده است می توان تهیه کرد؟ ($H=1$, $C=12g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۸ (۲) ۵/۶ (۳) ۲۸۰۰۰ (۴) ۱۴۰۰۰

گزینه ۲: در واکنش پلیمرشدن افزایشی هنگام اتصال منومرها به یکدیگر هیچ مولکولی خارج نمی شود و طبق قانون پایستگی جرم مجموع جرم منومرها با جرم پلیمر برابر است بنابر این از ۵/۶ گرم اتن مقدار ۵/۶ گرم پلی اتن تولید می شود.

مثال ۷: از به هم پیوستن ۲۵۰۰ مولکول اتن یک پلی اتن فرضی ساخته می شود تعداد پیوندهای یگانه در ترکیب حاصل چند برابر تعداد پیوندهای یگانه در ۲۵۰۰ مولکول منومر است؟

(۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۳۷۵۰

گزینه ۱: در پلیمرهای افزایشی یک پیوند دوگانه به دو پیوند یگانه تبدیل می شود و با توجه به این که تعداد پیوندهای یگانه در مولکول اتن برابر چهار است بنابر این تعداد پیوندهای دوگانه در واحد تکرار شونده برابر ۶ می باشد در نتیجه نسبت پیوندهای یگانه در پلیمر به پیوندهای یگانه در منومر $1.5 = \frac{6}{4}$ می باشد.

پلیمرشدن تراکمی

پلیمرشدن تراکمی واکنشی است که منومر در آن با حذف مولکول های کوچک مانند H_2O , NH_3 , HCl و ... به هم می پیوندند و تشکیل زنجیره پلیمری می دهند مانند پلی آمیدها، پلی استرها، پروتئین ها و ...

منومرها در پلیمرشدن یا بسپارش تراکمی دارای گروه عاملی هستند و در اثر واکنش مرحله به مرحله بین دو گروه عاملی که هر کدام از یک منومر هستند یک مولکول کوچک مانند آب و ... خارج می گردد و دیمر تشکیل می شود به همین ترتیب تریمر و ... و در نهایت یک پلیمر ایجاد می شود. سرعت واکنش بسپارش یا پلیمر تراکمی نسبت به سرعت واکنش بسپارش یا پلیمر افزایشی (زنجیره ای) بسیار کندتر است ولی این مزیت را دارد در هر مرحله قابل توقف بوده و می توان آن را بعداً هم انجام داد. در پلیمر افزایشی زنجیر اصلی متشکل از اتم های کربن است در حالی که در پلیمر تراکمی به علت وجود گروه های عاملی علاوه بر اتم های کربن، اتم های اکسیژن، گوگرد و نیتروژن نیز در زنجیره اصلی پلیمر قرار می گیرد. گروه های عاملی الکلی ($-OH$)، اسیدی ($-COOH$) و آمینی ($-N$, $-NH$, $-NH_2$) معروف ترین گروه های عاملی هستند که در واکنش پلیمر تراکمی شرکت می کنند. از تراکم گروه عاملی اسیدی و الکلی، اتصال استری در پلیمری ایجاد شده و از تراکم گروه های عاملی اسیدی و آمینی، اتصال آمیدی در پلیمر به وجود می آید.

مقایسه پلیمرشدن افزایشی و پلیمرشدن تراکمی

- ۱- در پلیمرشدن افزایشی فرآورده جانبی وجود ندارد ولی در پلیمرشدن تراکمی فرآورده جانبی آن ها مولکول های کوچک مانند H_2O ، NH_3 ، HCl و ... می باشد.
 - ۲- سرعت واکنش پلیمرشدن افزایشی زیاد و سرعت واکنش پلیمرشدن تراکم کم می باشد.
 - ۳- ساختار منومر در پلیمر افزایشی دارای حداقل یک پیوند دوگانه کربن-کربن می باشد ولی منومرها در پلیمر تراکمی گروه عاملی دارند.
 - ۴- در ساختار زنجیر اصلی پلیمر افزایشی فقط اتم های کربن وجود دارند ولی در ساختار پلیمر تراکمی علاوه بر کربن، اتم های اکسیژن، نیتروژن و ... وجود دارند.
 - ۵- نامگذاری پلیمرهای افزایشی دارای الگوی خاصی است یعنی کلمه پلی قبل از نام منومر می آید ولی در نامگذاری پلیمرهای تراکمی قاعده خاصی وجود ندارد.
 - ۶- پلیمرهای افزایشی معمولاً از یک نوع منومر به وجود می آیند ولی پلیمرهای تراکمی معمولاً از دو یا چند نوع منومر به وجود می آیند.
- مثال: کدام عبارت درست است؟

(۱) در پلیمر تراکمی جرم پلیمر تولیدی از مجموع جرم منومرها کم تر است.

(۲) در پلیمر تراکمی فرآورده حاصل پیوند کووالانسی دوگانه ندارد.

(۳) در پلیمر تراکمی منومرها باید حداقل یک پیوند دوگانه کربن-کربن داشته باشند.

(۴) مدت زمان لازم برای تولید یک پلیمر تراکمی بسیار کم اس.

گزینه ۱: در پلیمر تراکمی به علت این که ماده جانبی مانند H_2O ، NH_3 ، HCl و ... خارج می شود جرم پلیمر تولیدی کم تر از مجموع جرم منومرهای اولیه است. بررسی عبارت های نادرست: گزینه ۲: در پلیمر حاصل پیوند دوگانه $C=O$ دیده می شود. گزینه ۳: در پلیمرهای تراکمی معمولاً گروه های کربوکسیلیک اسید با گروه هیدروکسیل الکل ها یا آمین ها واکنش می دهد و نیازی به پیوند دوگانه کربن-کربن نیست ولی در پلیمرهای افزایشی منومرها باید حداقل یک پیوند دوگانه کربن-کربن داشته باشند. گزینه ۴: سرعت واکنش پلیمرشدن تراکمی بسیار کم است بنابر این زمان لازم برای تولید پلیمر بسیار طولانی است.

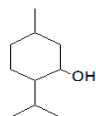
بررسی برخی ترکیب های آلی اکسیژن دار و نیتروژن دار

۱- الکل های یک عاملی ($R-OH$): دارای فرمول کلی $C_nH_{2n+1}OH$ یا $C_nH_{2n}O$ هستند و گروه عاملی هیدروکسیل (OH) دارند و $n \geq 1$ می باشد. بخش هیدروکربنی الکل ها با نام کلی آلکیل (R) می باشد در نتیجه فرمول عمومی آن ها را می توان به صورت $R-OH$ نمایش داد و تعداد پیوندهای کووالانسی در الکل یک کم تر از تعداد کل اتم های آن می باشد.

نیروی بین مولکولی در الکل ها: الکل ها به علت داشتن گروه عاملی OH توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول های خود دارند بنابر این نیروی بین مولکولی آن ها قوی می باشد به طوری که ساده ترین الکل یعنی متانول در دمای معمولی مایع است در صورتی که در آلکان ها تا چهار کربنی گاز هستند. هنگام مقایسه دمای ذوب و جوش الکل ها با هم داشتن پیوند هیدروژنی مزیتی نیست زیرا همه الکل ها این نیرو یا پیوند را دارند بنابر این برای مقایسه دمای ذوب و جوش الکل ها اندازه یا تعداد اتم های کربن ملاک است یعنی هرچه اندازه مولکول یا تعداد اتم های کربن در یک الکل بیش تر باشد میزان نیروی واندروالسی بیش تر شده و جاذبه بین مولکولی قوی تر می باشد در نتیجه دمای ذوب و جوش بالاتر می باشد.

الکل ها و سایر ترکیب های آلی اکسیژن دار یا نیتروژن دار از دو بخش گروه عاملی و بخش هیدروکربنی تشکیل شده اند و بخش گروه عاملی به علت وجود اتم های اکسیژن و نیتروژن قطبی بوده و گشتاور دوقطبی قابل ملاحظه ای دارند ولی بخش هیدروکربنی ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن بسیار کم و در حدود صفر است و میزان برتری بخش قطبی و بخش ناقطبی نسبت به یکدیگر قطبیت کل مولکول را تعیین می کند یعنی هرچه بخش هیدروکربنی یک الکل یا ترکیب آلی اکسیژن دار و نیتروژن دار بزرگ تر باشد قطبیت مولکول کم تر است و معمولاً الکل های ۵ کربنی بخش قطبی قوی تری نسبت به بخش ناقطبی دارند بنابر انحلال پذیری آن ها در آب خوب می باشد و در بین این ۵ الکل سبک سه الکل اول یعنی متانول، اتانول و پروپانول به هرنسبتی در آب حل می شوند و آب دوست هستند و محلول آن ها حد سیرشده ای ندارد و از آن ها نمی توان محلول سیرشده ای تهیه کرد ولی انحلال پذیری بوتانول و پنتانول در آب محدود بود و بیش از حد معینی در آب حل نمی شوند و می توان از آن ها محلول سیرشده ای تهیه کرد و الکل هایی که بیش از ۵ کربن دارند، بخش ناقطبی قوی تر از بخش قطبی است بنابر این در کل ناقطبی بوده و در حلال های قطبی مانند آب حل نمی شوند و آب گریز هستند. به طور کلی با افزایش زنجیره هیدروکربنی در الکل ها نیروی واندروالسی بر نیروی هیدروژنی غلبه کرده و خصلت ناقطبی افزایش می یابد و انحلال پذیری آن ها در حلال های قطبی کم و در حلال های ناقطبی مانند چربی ها افزایش می یابد.

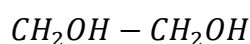
اگر گروه عاملی هیدروکسیل (OH) مستقیماً به حلقه بنزنی وصل شود دیگر ترکیب حاصل الکل نیست و فنول می باشد و فنول ها در آب عمدتاً به صورت مولکولی حل می شوند و مقدار بسیار جزیی آن به صورت یونی حل می شود و محلول آن ها خاصیت اسیدی ضعیفی دارد. منتول یک الکل حلقوی است که بوی نعناع ناشی از آن بوده و از منتول در تهیه برخی آدامس ها، آب نبات ها و داروها استفاده می شود. شاید تاکنون با افرادی روبه رو شده اید که از گرفتگی عضلات، کمردرد، دردهای عضلانی و درد مفاصل رنج می برند. این افراد برای کاهش درد خود از پمادهای موضعی گوناگونی استفاده می کنند که دارای چندین ماده آلی هستند. یکی از ترکیب های آلی موجود در برخی از آن ها منتول است. فرمول مولکولی منتول



$C_{10}H_{19}OH$ و فرمول مولکولی آن به صورت روبرو می باشد.

الکل های چند عاملی

اگر در ساختار یک الکل بیش از یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود داشته باشد الکل را چند عاملی می گویند. اتیلن گلیکول (ضدیخ) و گلیسرول (گلیسرین) به ترتیب معروف ترین الکل های دو عاملی و سه عاملی هستند. از الکل های دو عاملی برای تهیه پلیمرهای پلی استری استفاده می شود. به الکل های دو عاملی گاهی اوقات دی الکل و به الکل های سه عاملی تری الکل هم می گویند.



اتیلن گلیکول (ضدیخ)



گلیسرول یا گلیسرین

الکل های چند عاملی نسبت به الکل های یک عاملی با جرم مولکولی نزدیک به هم قطبیت بیش تر و نیروی بین مولکولی قوی تر دارند زیرا تعداد گروه های عاملی (بخش قطبی) بیش تر بوده و پیوندهای هیدروژنی بیش تری تشکیل می دهند.

مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر در مورد الکل ها درست است؟

(آ) متانول ساده ترین الکل یک عاملی است.

(ب) الکل ها را با فرمول کلی $R-OH$ نمایش می دهند که در آن R همان اتم های کربن است.

(پ) الکل ها ترکیب های سیرشده و دارای گروه عاملی قطبی هستند.

(ت) نقطه ی ذوب و جوش الکل ها به طور کلی با افزایش تعداد کربن زیاد می شود.

(ث) همه الکل ها قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی هستند.

(ج) نقطه ی جوش آن ها نسبت به آلکان های هم کربن خود بیش تر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۴: همه عبارت ها درست هستند به جزء عبارت «ب» زیرا R در فرمول کلی الکل ها زنجیره هیدروکربنی است و به گروه آلکیل معروف است و فرمول کلی آن C_nH_{2n+1} می باشد.

مثال ۲: چگالی و قطبیت الکل ها با یکدیگر رابطه ی و نقطه ی ذوب و جوش با انحلال پذیری آن ها در آب رابطه ی دارند.

(۱) معکوس، مستقیم (۲) مستقیم، مستقیم (۳) مستقیم، معکوس (۴) معکوس، معکوس

گزینه ۴: با افزایش تعداد اتم های کربن در الکل ها دمای ذوب و جوش افزایش، قطبیت کاهش، انحلال پذیری در آب کاهش و چگالی افزایش می یابد.

مثال ۳: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) نقطه ی جوش گلیسرول بیش تر از پروپانول است.

(ب) نیروی بین مولکولی در الکل های چند عاملی با افزایش تعداد اتم های کربن رابطه عکس دارد.

(پ) اتیلن گلیکول (ضدیخ) همانند اتانول در آب به هر نسبتی حل می شود.

(ت) منتول یک الکل حلقوی سیرشده است که دارای ۹ پیوند C-C است.

(ث) انحلال پذیری منتول در آب نسبت به پنتانول بیش تر است.

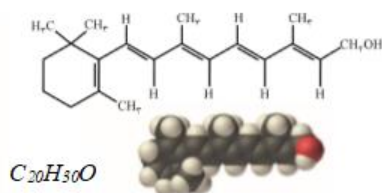
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت ها: (آ) گلیسرول یک الکل سه عاملی با سه اتم کربن است و پروپانول یک الکل یک عاملی با سه اتم کربن می باشد بنابر این نیروی بین مولکولی گلیسرول (گلیسرین) خیلی بیش تر از پروپانول است. (ب) در الکل های یک عاملی و چند عاملی همواره با افزایش تعداد اتم های کربن نیروی بین مولکولی افزایش می یابد بنابر این نیروی بین مولکولی با تعداد اتم های کربن رابطه مستقیم دارد. (پ) اتیلن گلیکول دارای دو کربن و دو گروه عاملی هیدروکسیل است بنابر این از دو طرف می تواند پیوند هیدروژنی با مولکول های آب برقرار کند در نتیجه در آب به هر نسبتی حل می شود. (ت) منتول یک الکل سیرشده حلقوی که دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_{20}O$ است و ساختار خود ۹ پیوند C-C دارد. (ث) منتول تعداد کربن بیش تری نسبت به پنتانول دارد بنابر این بخش ناقطبی آن بزرگ تر و انحلال پذیری آن در آب کم تر از پنتانول است.

ویتامین ها و انواع آن ها:

ویتامین ها مولکول هایی با اندازه متوسط هستند که در ساختار بعضی از آن ها چندین گروه عاملی وجود دارد. بخش هیدروکربنی (ناقطبی) و گروه های عاملی (بخش قطبی) ویتامین تعیین کننده میزان حلالیت آن ها می باشد یعنی اگر بخش قطبی ویتامین بزرگ تر از بخش ناقطبی باشد ویتامین در کل قطبی است و در حلال های قطبی مانند آب به خوبی حل می شود و اگر بخش ناقطبی ویتامین بزرگ تر از بخش قطبی باشد ویتامین در کل ناقطبی است و در حلال های ناقطبی مانند چربی به خوبی حل می شود.

ویتامین A: ساختار و فرمول مولکولی آن به صورت زیر است. در ویتامین A بخش ناقطبی آن خیلی بزرگ تر از بخش قطبی است بنابر این مولکول آن تقریباً ناقطبی است و در حلال های ناقطبی مانند چربی ها به خوبی حل می شود و به همین علت آن را در دسته ویتامین های محلول در چربی قرار می دهند.



فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین A

ویژگی های ویتامین A:

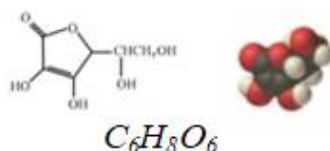
- (۱) ترکیب ناقطبی است.
- (۲) در چربی ها به خوبی حل می شود.
- (۳) در آب نامحلول است.
- (۴) دارای گروه عاملی الکلی است.
- (۵) فرمول مولکولی آن $C_{20}H_{30}O$ می باشد و یک ترکیب سیرنشده است و دارای پنج پیوند دوگانه کربن-کربن می باشد.

(۶) این ویتامین در شیرین گندمک وجود دارد.

(۷) تعداد کل پیوندهای کوآلانسی در ویتامین A برابر ۵۶ می باشد که ۴۶ پیوند یگانه و ۵ پیوند دوگانه دارد.

(۸) در ویتامین A فقط دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد (یک اکسیژن دارد و هر اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد).

ویتامین C: ساختار، فرمول مولکولی و فضا پرکن آن به صورت زیر است و به اسکوربیک اسید معروف است. این ویتامین بخش های قطبی آن خیلی بیش تر از بخش های ناقطبی آن است بنابر این مولکول آن تقریباً قطبی است و در حلال های قطبی مانند آب به خوبی حل می شود و جزو ویتامین های محلول در آب می باشد.



فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین C

ویژگی های ویتامین C:

- (۱) ترکیب قطبی است.
- (۲) دارای چهار گروه عاملی هیدروکسیل است.
- (۳) دارای یک گروه عاملی استری است.
- (۴) در حلال های قطبی مانند آب به خوبی حل می شود و در چربی ها نامحلول است.
- (۵) فرمول مولکولی آن $C_6H_8O_6$ می باشد و یک ترکیب سیرنشده است و دارای یک پیوند دوگانه کربن-کربن می باشد.

(۶) ویتامین C در انواع مرکبات و سبزیجات یافت می شود.

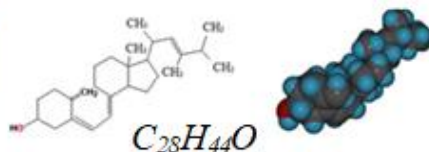
(۷) تعداد کل پیوندهای کوآلانسی در آن ۲۲ پیوند می باشد که ۱۸ پیوند یگانه و دو پیوند دوگانه هستند.

(۸) تعداد پیوندهای کوآلانسی C-C، C-H و O-H برابر و هر کدام چهار پیوند می باشد.

(۹) ویتامین C تعداد ۶ اتم اکسیژن دارد و هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است و در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۱۰) محلول آن خاصیت اسیدی ضعیفی است و pH کم تر از ۷ دارد.

ویتامین D: فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین D به صورت زیر است در این ویتامین بخش ناقطبی آن خیلی بزرگ تر از بخش قطبی است بنابر این مولکول آن تقریباً ناقطبی است و در حلال های ناقطبی مانند چربی ها به خوبی حل می شود.

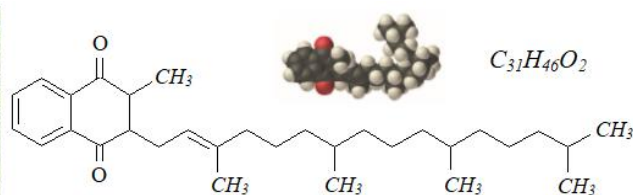


فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین D

ویژگی های ویتامین D:

- (۱) ترکیب ناقطبی است.
- (۲) دارای گروه هیدروکسیل است.
- (۳) در آب نامحلول است.

- (۴) دارای سه حلقه (دو شش ضلعی و یک پنج ضلعی) است.
- (۵) در حلال های ناقطبی مانند چربی ها به خوبی حل می شود.
- (۶) فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ می باشد و یک ترکیب سیرنشده است و دارای چهار پیوند دوگانه کربن-کربن می باشد.
- (۷) ویتامین D در انواع آجیل و خشکبار مانند پسته و بادام وجود دارد.
- ویتامین K:** فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین K به صورت زیر است در این ویتامین بخش ناقطبی آن خیلی بزرگ تر از بخش قطبی است بنابر این مولکول آن تقریباً ناقطبی است و در حلال های ناقطبی مانند چربی ها به خوبی حل می شود.



فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین K

ویژگی های ویتامین K:

- (۱) ترکیب ناقطبی است.
 - (۲) دارای دو گروه کربونیل یا عامل کتونی می باشد.
 - (۳) در حلال های قطبی مانند آب نامحلول است.
 - (۴) دارای دو حلقه (یک حلقه بنزنی و یک شش ضلعی) است.
 - (۵) در حلال های ناقطبی مانند چربی ها به خوبی حل می شود.
 - (۶) فرمول مولکولی آن $C_{31}H_{46}O_2$ می باشد و یک ترکیب سیرنشده است و دارای سه پیوند دوگانه کربن-کربن می باشد.
 - (۷) ویتامین K در کلم و سبزیجات یافت می شود.
- به طور کلی مصرف بیش از اندازه ویتامین های محلول در آب مانند ویتامین C مشکلی در بدن ایجاد نمی کنند زیرا مقدار اضافی آن ها از طریق سیستم آبی بدن دفع می شوند ولی مصرف بیش از اندازه ویتامین های محلول در چربی مانند ویتامین های A، D، K برای بدن مشکل ایجاد می کنند زیرا در بافت ها می مانند.
- مثال: چند مورد از عبارت های زیر در مورد ویتامین ها درست است؟
- (آ) ویتامین D در آجیل و خشکبار وجود دارد و فرمول مولکولی آن $C_{27}H_{42}O$ می باشد.
- (ب) ویتامین K در کلم و سبزیجات یافت می شود و مجموع اتم های کربن و هیدروژن در مولکول آن برابر ۷۷ است.
- (پ) ویتامین K در شیرین گندمک وجود دارد و دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است.
- (ت) تعداد الکترون های پیوندی در ویتامین K برابر ۸۲ جفت است.
- (ث) ویتامین C به خوبی در آب حل می شود و مقدار اضافی آن به راحتی از طریق ادرار از بدن دفع می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۴: عبارت های «آ»، «ب»، «پ» و «ث» درست هستند بررسی عبارت نادرست «ت»: فرمول مولکولی ویتامین K برابر $C_{31}H_{46}O_2$ می باشد و تعداد پیوندها و یا جفت الکترون های پیوندی آن برابر ۸۷ می باشد.

نکاتی در مورد اسیدهای آلی

- ۱) برخی از این اسیدها طبیعی بوده مانند اگزالیک اسید(در ریواس)، تارتاریک اسید(در انگور)، سیتریک اسید(در لیموترش)، استیک اسید(در سرکه) و ... و برخی دیگر صنعتی می باشند.
 - ۲) متانوئیک اسید ساده ترین اسید آلی است و در سال ۱۶۷۰ میلادی از تقطیر مورچه سرخ به دست آمد و نام فرمیک اسید یا جوهر مورچه بر آن نهادند.
 - ۳) اتانوئیک اسید یا استیک اسید یک اسید دو کربنی است که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره می باشد.
 - ۴) اسیدهای آلی وقتی در آب حل می شوند تعدادی از پیوندهای $O-H$ گروه کربوکسیل شکسته می شود و غلظت H^+ آب افزایش می یابد در نتیجه خاصیت اسیدی ضعیفی دارند و به آنیون کربوکسیلیک اسیدها، یون کربوکسیلات می گویند.
 - ۵- تعداد پیوندها در کربوکسیلیک اسیدها با تعداد پیوندها در الکل ها، اترها و استرها یکسان و برابر $3n+2$ می باشد.
 - ۶- اسیدهای آلی به علت داشتن گروه $O-H$ در ساختار خود می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند بنابر این نیروی بین مولکولی آن ها قوی بوده و حتی ساده ترین اسید یعنی فرمیک اسید یا متانوئیک است مایع می باشد.
 - ۷- اسیدهای آلی همانند الکل ها تا پنج کربنی قطبی هستند و در حلال های قطبی مانند آب حل می شوند و اسیدهای سنگین تر بخش ناقطبی آن ها بیش تر از بخش قطبی است و در حلال های ناقطبی مانند چربی ها حل می شوند.
 - ۸- برخی از اسیدهای آلی بیش از یک گروه املی دارند و به اسیدهای چند عاملی معروف هستند که مشهورترین آن ها اگزالیک اسید که در ریواس یافت می شود و سیتریک اسید که در لیموترش و تارتاریک اسید که در انگور وجود دارند.
 - ۹- اغلب اسیدهای دو عاملی در تهیه انواع پلیمرهای پلی آمیدی و پلی استری کاربرد فراوانی دارند.
 - ۱۰- فرمول کلی اسیدهای یک عاملی سیرشده زنجیری $C_nH_{2n}O_2$ و اسیدهای دو عاملی سیرشده زنجیری $C_nH_{2n-2}O_2$ می باشد.
- مثال ۱: کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) اسیدهای آلی ترکیب هایی هستند که به ازای هر گروه عاملی دو اتم اکسیژن دارند.
 - ۲) مزه ترش میوه ها مانند ریواس و کیوی به دلیل وجود اسیدهای آلی در آن هاست.
 - ۳) اسید سرکه که به استیک اسید یا اتانوئیک اسید معروف است فرمول مولکولی آن $C_2H_4O_2$ می باشد.
 - ۴) اختلاف اتم های کربن بین ساده ترین و پرکاربردترین اسید آلی برابر دو است.
- گزینه ۴: زیرا ساده ترین اسید آلی متانوئیک اسید یا فرمیک اسید یا جوهر مورچه ($HCOOH$) و پرکاربردترین اسید آلی استیک اسید (CH_3COOH) می باشد که یک کربن با هم یک تفاوت دارند.
- مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟
- آ) با حل کردن اسیدهای آلی در آب pH آب کاهش می یابد زیرا اسید ها با آب واکنش می دهند.
- ب) نیروی بین مولکولی در اسیدها و الکل های هم کربن برابر است به همین دلیل میزان انحلال آن ها در آب یکسان است.
- پ) اسیدهای آلی چند عاملی میزان انحلال پذیری در چربی بیش تری نسبت به اسیدهای آلی یک عاملی هم کربن خود دارند.

ت) اسیدهای آلی مایع یا جامد هستند و هیچ کدام آن ها گاز نیستند.

ث) در اسیدهای آلی مانند الکل ها با افزایش تعداد کربن گشتاور دوقطبی افزایش می یابد.

(۴) ۴

(۳) ۳

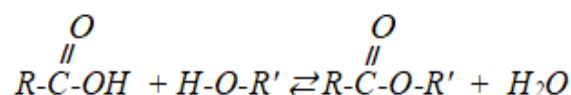
(۲) ۲

(۱) ۱

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های: آ) در اثر مخلوط شدن اسید آلی با آب برخی پیوند $O-H$ در اسید می شکند و H^+ تولید می کند و pH را پایین می آورد. ب) نیروی بین مولکولی در اسیدها بیش تر از الکل هاست زیرا گروه کربوکسیل قطبی تر از گروه هیدروکسیل است یعنی گروه کربوکسیل از دو گروه کربونیل و هیدروکسیل تشکیل شده است که هر دو آن ها قطبی هستند. پ) اسیدهای چند عاملی به علت بیش تر بودن گروه های کربوکسیل قطبیت بیش تری نسبت به اسیدهای یک عاملی دارند بنابر این انحلال پذیری آن ها در آب بیش تر از چربی هاست (آب قطبی و چربی ناقطبی است و شبیه در شبیه حل می شود). ت) نیروی بین مولکولی در اسیدها به اندازه ای هست که هیچ یک به صورت گاز نباشند. ث) با افزایش تعداد اتم های کربن در اسیدها و الکل ها همانند تمام ترکیب های آلی گشتاور دوقطبی کاهش می یابد.

واکنش استر شدن

به واکنش الکل ها با کربوکسیلیک اسیدها که منجر به تولید استر می شود واکنش استری شدن می گویند یعنی الکل ها یک اتم H و اسیدها یک گروه OH از دست می دهند و تشکیل یک مولکول آب می دهند و از اسید و الکل جدا می شوند و باقی مانده اسید و الکل به هم می پیوندند و یک مولکول استر تشکیل می شود.



ویژگی های واکنش استری شدن

۱) واکنش استری شدن بسیار آهسته است (سرعت واکنش بسیار کم می باشد).

۲) برای افزایش سرعت واکنش استری شدن به مخلوط واکنش مقدار کمی سولفوریک اسید اضافه می کنند که سولفوریک اسید دو نقش در این واکنش دارد یکی نقش کاتالیزگری و دیگری به عنوان آب گیر در خروج سریع تر مولکول آب کمک کرده و سرعت واکنش را افزایش می دهد.

۳- واکنش استری شدن برگشت پذیر و تعادلی است.

۴) آنتالپی واکنش استری شدن بسیار ناچیز است.

طعم یک ماده غذایی و میوه از کنار هم قرار گرفتن شمار زیادی از ترکیب های شیمیایی ایجاد می شود. برای مثال، پرتقال دارای ۲۵۰ نوع ماده شیمیایی است که با هم طعم آن را می سازند. استرها از مواد اصلی سازنده طعم و بوی مواد غذایی هستند. شیمی دان ها با شناسایی اجزای سازنده طعم های گوناگون، آن ها را در آزمایشگاه و صنعت تهیه و تولید می کنند.

نکاتی در مورد استرها

۱) استرها دسته ای از مواد آلی هستند که بوی خوش شکوفه ها، عطرها، بو و طعم میوه ها به دلیل وجود این مواد در آن ها می باشد.

۲) اتیل بوتانوات طعم و بوی آناناس بوده و از واکنش اتانول با بوتانوئیک اسید به دست می آید، متیل بوتانوات بو و طعم سیب می باشد که از واکنش متانول و بوتانوئیک اسید به دست می آید، n -پنتیل متانوات بو و طعم موز می باشد که از واکنش ۱-پنتانول و فرمیک اسید یا متانوئیک اسید به دست می آید، اتیل هپتانوات بو و طعم انگور می باشد که از واکنش اتانول و هپتانوئیک اسید به دست می آید. و از تهیه صنعتی آن ها به عنوان اسانس میوه ها در تهیه شوینده ها و ... استفاده می شود اگر به نام این استرها دقت کنیم در می یابیم که الکل سازنده استر موجود در آناناس و انگور یکسان است و اسید سازنده استر موجود در آناناس و سیب یکسان می باشد.

۳) بوی گل یاسمن به دلیل وجود استر در ساختار آن می باشد.

۴) استرها با اسیدهای آلی هم کربن ایزومر هستند (فرمول مولکولی یکسانی دارند) ولی به دلیل تفاوت در گروه عاملی آن ها ویژگی های متفاوتی با هم دارند به عنوان مثال اسیدهای آلی پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند ولی استرها تشکیل نمی دهند بنابر این دمای جوش استرها از اسیدهای هم کربن کم تر است.

روش های تشخیص اسید و الکل سازنده استر

۱) با استفاده از ساختار استر: اگر استر را از محل پیوند یگانه کربن-اکسیژن بشکنیم بخش هایی که ریشه اسیدی و الکلی دارند مشخص می شوند که با دادن H به بخش الکلی و OH به بخش اسیدی ساختار الکل و اسید سازنده استر مشخص می شوند.

۲) با استفاده از نام استر: نام گروه آلکیل که اول نام استر می آید مربوط به الکل سازنده استر بوده و قسمت نام آلکانوات مربوط به اسید سازنده استر می باشد به عنوان مثال در استر اتیل بوتانوات الکل سازنده ی استر اتیل الکل یا اتانول و اسید سازنده آن بوتانوئیک اسید می باشد یا در استر بو و طعم موز که n -پنتیل اتانوات می باشد الکل سازنده آن ۱-پنتانول و اسید سازنده آن اتانوئیک اسید می باشد.

مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر در مورد استرها درست است؟

آ) استرها از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل ها در شرایط مناسب به وجود می آیند.

ب) بوی خوش شکوفه ها و طعم میوه ها ناشی از وجود استر در آن هاست.

پ) ساده ترین استر سه کربنی است و نام آن متیل استات یا متیل اتانوات می باشد.

ت) بوی گل یاسمن به دلیل وجود نوعی استر در آن است.

ث) در استرها دو اتم اکسیژن وجود دارد که هر کدام به دو اتم کربن متصل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند بررسی عبارت های نادرست: پ) ساده ترین استر دو کربنی است و نام آن متیل فرمات یا متیل متانوات ($HCOOCH_3$) می باشد. ت) یکی از دو اتم اکسیژن در استرها به دو اتم کربن با پیوندهای یگانه و دیگری به یک اتم کربن توسط پیوند دوگانه متصل شده است.



مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر درباره ماده روبرو درست است؟

آ) تعداد اتم های کربن استر موجود در آن سه برابر تعداد اتم های اکسیژن است.

ب) درصد جرمی کربن در آن $34/4$ درصد بیش تر از درصد جرمی اکسیژن است.

پ) دارای یک عامل استری است که از واکنش اتانول و بوتانوئیک اسید در شرایط مناسب به وجود می آید.

ت) هر اتم اکسیژن در آن به دو اتم دیگر متصل است.

ث) تعداد پیوندهای یگانه در آن ۹ برابر تعداد اکسیژن است.

ج) تولید صنعتی ماده طعم و بوی آن در مواد شوینده استفاده می شود.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۴: ماده موجود در آناناس اتیل بوتانوات ($C_6H_{12}O_2$) و دارای ۱۸ پیوند یگانه می باشد (مجموع تعداد کربن و هیدروژن). درصد جرمی کربن و اکسیژن به صورت زیر محاسبه می شوند.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{6 \times 12}{6 \times 12 + 12 + 2 \times 16} \times 100 = 62\% \quad , \quad \text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{2 \times 16}{6 \times 12 + 12 + 2 \times 16} \times 100 = 27.6\%$$

همه عبارت ها درست هستند به جزء عبارت «ت» زیرا در استرها یکی از دو اتم اکسیژن به دو کربن دیگر و اتم اکسیژن دیگر به یک اتم دیگر متصل است.

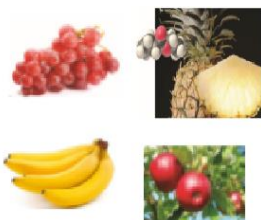
مثال ۳: استری به فرمول $C_5H_{10}O_2$ دارای چند نام از نام های زیر می تواند باشد؟

« متیل بوتانوات، اتیل بوتانوات، پروپیل متانوات، پروپیل اتانوات، اتیل اتانوات، بوتیل متانوات »

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

گزینه ۴: استر فوق پنج کربن دارد و استرهای متیل بوتانوات، پروپیل اتانوات و بوتیل متانوات هم پنج کربنی هستند.

مثال ۴: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟



(آ) تعداد اتم های استر موجود در سیب بیش تر از موز است.

(ب) تعداد اتم های کربن اسید سازنده استر موجود در انگور برابر ۷ است.

(پ) تعداد کربن موجود در الکل سازنده استر موجود در انگور برابر تعداد

کربن موجود در اسید سازنده موز است.

(ت) اسید سازنده استر موجود در سیب بوتانوئیک اسید است.

(ث) اسید سازنده استر موجود در آناناس با اسید سازنده استر موجود در سیب یکسان است.

(ج) اختلاف تعداد اتم های کربن در استر موجود در سیب و موز برابر ۲ می باشد.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

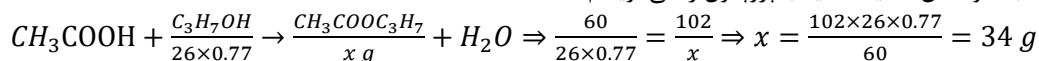
گزینه ۳: اتیل بوتانوات ($C_6H_{12}O_2$) طعم و بوی آناناس بوده و از واکنش اتانول با بوتانوئیک اسید به دست می آید، متیل بوتانوات ($C_5H_{10}O_2$) بو و طعم سیب می باشد که از واکنش متانول و بوتانوئیک اسید به دست می آید، n -پنتیل متانوات ($C_6H_{12}O_2$) بو و طعم موز می باشد که از واکنش ۱-پنتانول و فرمیک اسید یا متانوئیک اسید به دست می آید، اتیل هپتانوات ($C_9H_{18}O_2$) بو و طعم انگور می باشد که از واکنش اتانول و هپتانوئیک اسید به دست می آید. همه عبارت ها درست هستند به جزء عبارت «آ» تعداد اتم ها در استر موجود در سیب (متیل بوتانوات) کم تر از موز (n -پنتیل اتانوات) است.

مثال ۵: در واکنش استری شدن استیک اسید با پروپانول اگر ۲۶ گرم پروپانول با بازده ۷۷ درصد وارد واکنش شود

جرم استر تولیدی چند گرم است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۸/۶ (۲) ۴۱/۸ (۳) ۳۶/۲ (۴) ۳۴

گزینه ۴: ابتدا واکنش استیک اسید با پروپانول را می نویسم.



مثال ۶: در واکنش تولید استر موجود در آناناس نسبت جرم مولی استر تولیدی به مجموع جرم مولی الکل و اسید

اولیه کدام است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۰/۷۸ (۲) ۰/۸۶ (۳) ۰/۹۲ (۴) ۱

گزینه ۲: استر موجود در آناناس اتیل بوتانوات ($C_6H_{12}O_2$) می باشد که اسید و الکل سازنده آن بوتانوئیک اسید ($C_4H_8O_2$) و اتانول (C_2H_6O) می باشد.

$$\frac{\text{جرم مولی استر}}{\text{مجموع جرم های مولی اسید و الکل}} = \frac{72+12+32}{(24+6+16)+(48+8+32)} = \frac{116}{46+88} = 0.86$$

مثال ۷: برای واکنش دادن ۱/۶ گرم متانول با یک اسید مجهول ۳/۷ گرم از اسید مورد نیاز است جرم مولی استر

حاصل واکنش استری شدن چند گرم بر مول است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰ (۲) ۷۴ (۳) ۸۸ (۴) ۱۰۲

گزینه ۳: مقدار ۱/۶ گرم متانول (CH_3OH) برابر ۰/۰۵ مول است ($\frac{1.6}{32} = 0.05 mol$) بنابر این ۰/۰۵ مول اسید ۳/۷ گرم دارد و جرم مولی آن برابر ۷۴ گرم می باشد ($\frac{3.7}{0.05} = 74 g$). حال اگر جرم مولی متانول و جرم مولی اسید را با هم جمع کنیم و جرم مولی آب را از مجموع آن ها کم کنیم جرم مولی استر به دست می آید زیرا در واکنش استری شدن ضرایب همه مواد شرکت کننده در واکنش برابر با یک است.

$$\text{جرم مولی استر} = (74 + 32) - 18 = 88g.mol^{-1}$$

مثال ۸: در واکنش استری شدن اگر جرم اتانول و استر حاصل از واکنش استری شدن به ترتیب برابر ۲/۳ و ۴/۴ گرم

باشد جرم مولی استر تولیدی چقدر است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰

(۲) ۷۴

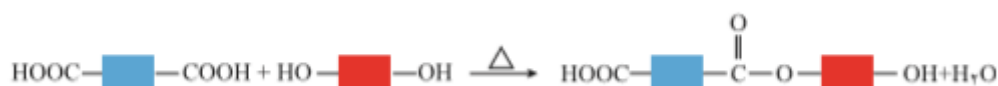
(۳) ۸۸

(۴) ۱۰۲

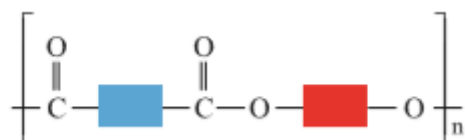
گزینه ۳: مقدار $\frac{2}{3}$ گرم اتانول (C_2H_5OH) برابر 0.05 mol است ($\frac{2.3}{46} = 0.05 \text{ mol}$) بنابر این 0.05 مول استر $\frac{4}{4}$ گرم جرم دارد و جرم مولی آن برابر 88 g باشد ($\frac{4.4}{0.05} = 88 \text{ g}$).

چگونگی تشکیل پلی استرها

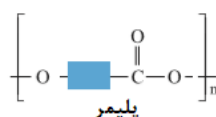
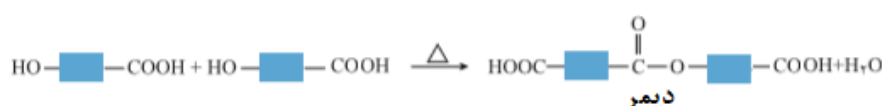
هرگاه در واکنش استری شدن الکل دو عاملی و اسید دو عاملی شرکت کنند این واکنش ادامه یافته و از دایمر به تریمر و در نهایت به تشکیل یک پلیمر منجر می شود و به ازای تشکیل هر عامل استری یک مولکول آب خارج می شود.



همان طوری که در ساختار استر تولید شده مشخص می شود هنوز یک عامل الکلی (گروه هیدروکسیل) و یک عامل اسیدی (گروه کربوکسیل) دارد بنابر این می تواند واکنش استری شدن را با سایر اسیدها و الکل های دیگر ادامه دهد و در نهایت یک زنجیره بلند با اتصالات استری تولید می شود که به آن پلی استر می گویند. الگوی زیر فرمول پلی استر را نشان می دهد.



با تغییر نوع الکل دو عاملی و اسید دو عاملی می توان پلی استرهایی با ویژگی های متفاوت تولید کرد و مهم ترین کاربرد پلی استرها تولید الیاف ساختگی یا مصنوعی است به عنوان مثال نخ های خیاطی از جنس پلی استر هستند. هرچه زنجیره پلی استر بزرگ تر باشد نیروی بین مولکولی قوی تر و استحکام نخ تولیدی بیش تر است. برخی از منومرها هر دو گروه عاملی الکلی و اسیدی در ساختار خود دارند در نتیجه این نوع منومرها قابلیت پلیمر شدن را دارند و احتیاجی به دو نوع منومر مختلف اسید دو عاملی و الکل دو عاملی نیست مانند لاکتیک اسید که هم عامل الکلی و هم عامل اسیدی در ساختار خود دارد.



مثال : چند مورد از عبارت های زیر درباره واکنش پلی استری شدن درست است؟

(آ) این واکنش در مجاورت اکسید نافلزی SO_3 با سرعت بیش تر انجام می شود.

(ب) تعداد اتم های کربن پلی استر نهایی دو واحد کم تر از مجموع اتم های کربن اسیدها و الکل های اولیه است.

(پ) تعداد واحد تکرار شونده در پلی استر فقط بر روی خواص شیمیایی پلی استر تاثیر می گذارد.

(ت) در پلی استرها واحد تکرار شونده معادل دو گروه استری است.

(ث) برای شروع واکنش پلی استری شدن باید محلول را اندکی گرم کنیم.

(ج) واکنش پلی استری شدن برگشت پذیر است.

(۱) ۲

(۲) ۳

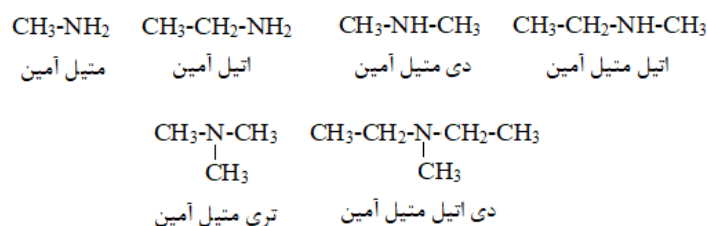
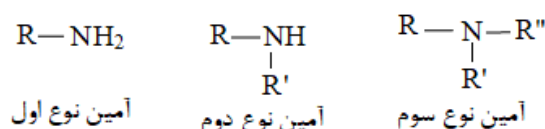
(۳) ۴

(۴) ۵

گزینه ۴: عبارت های «آ»، «ت»، «ث» و «ج» درست هستند. بررسی عبارت ها: آ) اکسیدهای نافلزی خاصیت اسیدی دارند و اسیدها واکنش استری شدن را کاتالیز می کند و سرعت واکنش را زیاد می کند. ب) هنگام تشکیل استر و پلی استر مولکول یا مولکول های آب جدا می شوند بنابر این تعداد اتم های کربن تغییر نمی کند و تعداد اتم های کربن استر یا پلی استر برابر با مجموع اتم های کربن اسید یا اسیدها و الکل یا الکل های اولیه است. پ) تعداد واحد تکرار شونده هم روی خواص فیزیکی و هم روی خواص شیمیایی پلیمر تاثیر می گذارد. ت) در ساختار پلی استر یک عامل استری در وسط و یک گروه کربونیل در یک طرف و یک اکسیژن در طرف دیگر قرار دارد که در مجموع معادل دو گروه استری می باشند. ث) واکنش استری شدن بسیار آهسته است و با گرم کردن مقداری سرعت واکنش بیش تر می شود و از طرفی هر واکنش برای انجام شدن به مقداری انرژی برای شروع واکنش نیاز دارد. ج) واکنش های استری شدن و پلی استری شدن برگشت پذیر و تعادلی هستند.

آمین ها

اگر به جای یک یا چند هیدروژن آمونیاک یک یا چند گروه آلکیل (R) قرار گیرد آمین به دست می آید. فرمول کلی آمین ها $C_nH_{2n+3}N$ می باشد. اگر یک گروه آلکیل به جای یکی از هیدروژن های آمونیاک قرار گیرد آمین نوع اول و اگر دو گروه آلکیل به جای دو اتم هیدروژن آمونیاک قرار گیرد آمین نوع دوم و اگر سه گروه آلکیل به جای هر سه هیدروژن آمونیاک قرار گیرد آمین نوع سوم می گویند.



در نامگذاری قدیم آمین ها ابتدا نام گروه های آلکیل متصل به نیتروژن را به ترتیب حروف الفبای انگلیسی می نویسیم و بعد کلمه آمین اضافه می کنیم.

اگر آمینی دارای دو گروه عاملی باشد آمین دو عاملی یا دی آمین می گویند مانند اتیلن دی آمین (NH_2-NH_2) و پروپیلن دی آمین ($NH_2-CH_2-CH_2-CH_2-NH_2$).

ویژگی های آمین ها

- ۱- آمین ها خاصیت بازی ضعیفی دارند و pH محلول آن ها در آب بیش تر از ۷ است.
- ۲- آمین هایی که هیدروژن متصل به نیتروژن داشته باشند می توانند بین مولکول های خود و هنگام انحلال در آب با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- ۳- بوی بد ماهی ناشی از وجود آمین های موجود در آن است که متیل آمین و چند آمین دیگر منشاء این بوی خاص هستند.

۴- آمین ها در واکنش با کربوکسیلیک اسیدها (اسیدهای آلی) تولید آمید می کنند.

۵- فرمول کلی آن ها $C_nH_{2n+3}N$ می باشد.

مثال : کدام عبارت درست است؟

- ۱) پیوند هیدروژنی در ساده ترین آمین موجود در بوی ماهی مانند ساده ترین الکل وجود دارد.
- ۲) تری متیل آمین یک ترکیب سیرشده ای است که می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۳) اتیل آمین در آب به خوبی حل نمی شود زیرا بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

۴) تری اتیل آمین دمای جوش کم تری نسبت به اتیل دی متیل آمین دارد.

گزینه ۱: بررسی عبارت ها: گزینه ۱: ساده ترین آمین موجود در بوی ماهی متیل آمین است و چون هیدروژن متصل به نیتروژن دارد می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. گزینه ۲: در تری متیل آمین هیدروژن متصل به نیتروژن وجود ندارد زیرا سه ظرفیت نیتروژن توسط سه گروه آلکیل اشغال شده است بنابر این نمی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. گزینه ۳: اتیل آمین به علت تشکیل پیوند هیدروژنی و کم بون جرم مولکولی در آب به خوبی حل می شود. گزینه ۴: تری اتیل آمین و اتیل دی متیل آمین هر دو سه گروه آلکیل متصل به نیتروژن دارند بنابر این هیدروژن متصل به نیتروژن ندارند و پیوند هیدروژنی تشکیل نمی توانند بدهند و چون جرم مولکولی تری اتیل آمین از اتیل دی متیل آمین بیش تر است نیروی بین مولکولی واندروالسی قوی تری دارد دمای ذوب و جوش آن بالاتر می باشد.

آمیدها

از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با آمین هایی که هیدروژن متصل به نیتروژن دارند با حذف یک مولکول آب (یک هیدروژن از آمین و یک گروه OH از اسید) آمیدها به وجود می آیند که دارای گروه عاملی آمیدی هستند (و ساده ترین آمید فرماید ($HCONH_2$) می باشد که از واکنش فرمیک اسید ($HCOOH$) با آمونیاک به دست می آید و فرمول مولکولی آن ها $C_nH_{2n+1}NO$ می باشد.

تعیین اسید و آمین سازنده آمید

اگر آمید را از محل پیوند یگانه کربن- نیتروژن بشکنیم بخش هایی که ریشه اسیدی و آمینی دارند مشخص می شوند که با دادن H به بخش آمینی و OH به بخش اسیدی ساختار آمین و اسید سازنده آمید مشخص می شوند.

مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

$$\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-N- \end{array}$$

آ) آمیدها ترکیب های قطبی هستند و دارای پیوند دوگانه می باشند.

ب) مولکول آب تشکیل شده در واکنش تهیه آمیدها از OH اسید و H آمین به وجود می آید.

پ) تمام آمیدها همانند تری متیل آمین فاقد پیوند هیدروژنی هستند

ت) آمیدها از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با آمین هایی که دارای هیدروژن متصل به نیتروژن دارند به وجود می آیند.

ث) ساده ترین آمید دارای دو اتم کربن است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۲: عبارت های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: پ) برخی آمیدها همانند تری متیل آمین فاقد پیوند هیدروژنی هستند یعنی آمیدهای که هیدروژن متصل به نیتروژن در گروه عاملی آمیدی دارند می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. ث) ساده ترین آمید دارای یک اتم کربن دارد و از واکنش فرمیک اسید یا متانئوئیک اسید با گاز آمونیاک به وجود می آید و فرمول آن $HCONH_2$ است.

مثال ۲: آمید حاصل از واکنش مقدار کافی اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) و مقدار ۶ گرم استیک اسید (CH_3COOH) دارای

چند پیوند کووالانسی است و چند گرم جرم دارد؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $N=14$ ، $O=16 g.mol^{-1}$)

۱) ۱۵ ، ۱۲/۱ ۲) ۱۵ ، ۸/۷ ۳) ۱۴ ، ۲۱/۱ ۴) ۱۴ ، ۸/۷

گزینه ۲: فرمول آمید تشکیل شده از اتیل آمین و استیک اسید، $CH_3CONHCH_2CH_3$ می باشد که دارای ۱۵ پیوند کووالانسی است (تعداد پیوندهای کووالانسی برابر کل اتم ها می باشد) و چون در واکنش تهیه آمید همانند واکنش تهیه استرها همه ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش برابر یک است می توان تعداد مول های استیک اسید را به دست آوریم که با استفاده از مقدار گرم آمید را به دست آوریم.

$$\frac{6}{60} = 0.1 mol = \text{تعداد مول های استیک اسید} = \text{تعداد مول های آمید تولید شده}$$

$$0.1 \times 87 = 8.7 g = \text{جرم آمید تولید شده}$$

مثال ۳: از واکنش ۹ گرم دی متیل آمین با مقدار اضافی اتانئوئیک اسید مقدار ۱۲/۱۸ گرم ماده آلی آمیدی تولید

شده است بازده درصدی واکنش چقدر است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $N=14$ ، $O=16 g.mol^{-1}$)

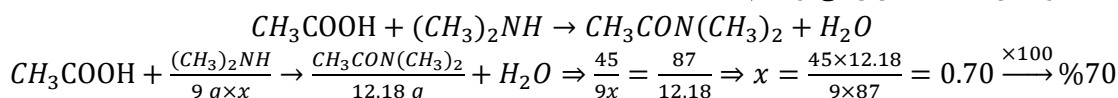
۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

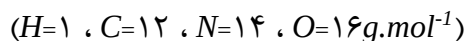
۷۰ (۲)

۶۵ (۱)

گزینه ۲: ابتدا واکنش اسید با آمین را می نویسیم.



مثال ۴: از واکنش چند گرم از آمین مجهول با خلوص ۶۰ درصد که دارای ۴ اتم کربن است با استیک اسید با بازده درصدی ۸۰ درصد می تواند ۵۵/۲ گرم ماده آلی آمیدی به دست آورد؟



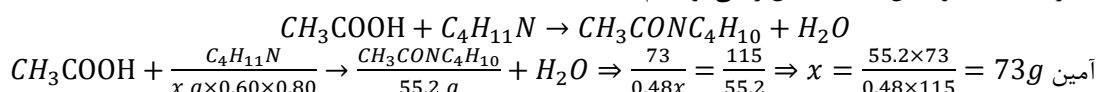
۶۹ (۴)

۷۳ (۳)

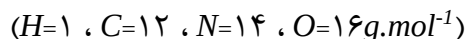
۷۵ (۲)

۸۱ (۱)

گزینه ۳: ابتدا واکنش اسید با آمین را می نویسیم.



مثال ۵: از واکنش ۱۷/۶ گرم از یک اسید یک عاملی (یک ظرفیتی) با اتیل آمین ۳/۶ گرم آب تولید شده است نام اسید اولیه چیست؟



(۴) بوتانوئیک اسید

(۳) پروپانوئیک اسید

(۲) اتانوئیک اسید

(۱) متانوئیک اسید

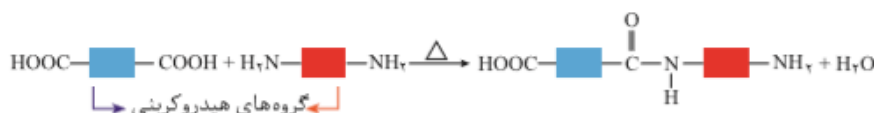
گزینه ۴: از واکنش هر مول اسید با هر مول آمین یک مول آب تولید می شود بنابر این اگر تعداد مول های آب تولید شده را حساب کنیم این مقدار برابر با تعداد مول های اسید می باشد و اگر جرم اسید داده شده را به این مول ها تقسیم کنیم جرم مولی اسید به دست می آید و از وی جرم مولی اسید فرمول مولکولی یا تعداد اتم های کربن اسید را حساب می کنیم.

$$\text{تعداد مول های آب} = \frac{3.6}{18} = 0.2 \text{ mol}$$

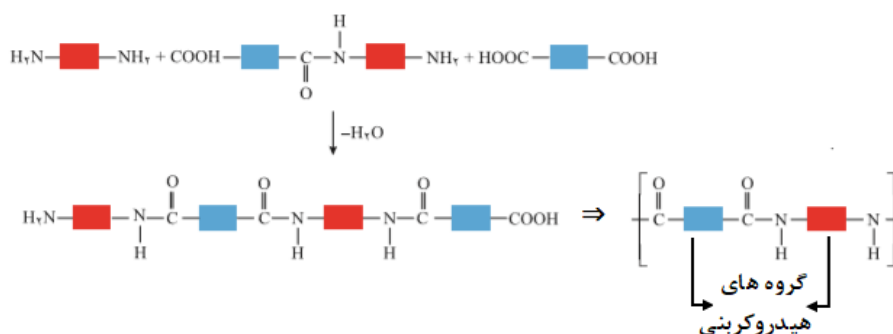
$$\text{جرم مولی اسید} = \frac{17.6}{0.2} = 88 \text{ g.mol}^{-1}, 14n + 32 = 88 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

چگونگی تشکیل پلیمرهای پلی آمیدی

از واکنش تعداد زیادی آمین های دو عاملی و اسیدهای دو عاملی و با حذف مولکول های آب، اتصال های پلی آمیدی بین منومرهای آمینی و اسیدی ایجاد شده و پلیمرهای آمیدی تشکیل می شوند.



اگر در تشکیل پلیمر پلی آمیدی منومرها به کار رفته یکسان باشند برای آن پلیمر می توان واحد تکرار شونده مشخص کرد ولی اگر منومرهای به کار رفته در پلیمر متفاوت باشند برای پلیمر دو حالت پیش می آید یک حالت نحوه قرار گرفتن منومرها در ساختار پلیمر نظم خاصی وجود دارد در این حالت می توان برای پلیمر واحد تکرار شونده مشخص کرد و حالت دیگر نحوه قرار گرفتن منومرها در ساختار پلیمر نظم و قاعده مشخصی وجود ندارد و حالت اتفاقی دارند در این حالت نمی توان واحد تکرار شونده یا فرمول خلاصه شده ای برای پلیمر نوشت. برای اغلب پروتئین ها که از انواع مختلف منومرهای آمینواسید ساخته می شوند نمی توان فرمول خلاصه شده یا واحد تکرار شونده نوشت.



با تغییر نوع منومرها می توان پلی آمیدهای مختلفی با ویژگی های منحصر به فردی را به وجود آورد به عنوان مثال از واکنش منومرهای دو عاملی هگزا متیلن دی آمین و آدیپیک اسید، پلیمر پلی آمیدی پلی هگزا متیلن آدیپامید تشکیل می شود که به نایلون ۶ و ۶ معروف است.



کولار نام تجاری یکی از پلیمرهای پلی آمیدی است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است از کولار در تهیه ی تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه ی موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است. این پلیمر تاکنون جان میلیون ها انسان را در حوادث گوناگون نجات داده است.



برخی کاربردهای کولار

اگر منومر هر دو گروه آمینی و اسیدی را داشته باشد می توانند در واکنش های تراکمی با از دست دادن مولکول های آب، پلیمر پلی آمیدی تشکیل دهد که معروف ترین این منومرها آمینواسیدها هستند که در بدن انسان ۲۰ نوع آمینو اسید وجود دارد که از اتصال آن ها به یکدیگر انواع پروتئین ها در بدن ساخته می شود که نوع آمینو اسیدهای به کار رفته و نحوه ی اتصال آن ها به یکدیگر نوع پروتئین و کارایی آن را مشخص می کند مانند انسولین و ... مو، ناخن، پوست بدن، ماهیچه ها، شاخ حیوانات، پشم گوسفند و آنزیم ها پلیمرهای طبیعی هستند که گروه عاملی آمیدی در ساختار خود دارند.



مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) واکنش تولید پلی آمید همانند پلی استر است فقط با این تفاوت که به جای گروه عاملی الکلی، گروه عاملی آمینی با اسید واکنش می دهد.

(ب) شاخ گوزن، پشم گوسفند و آنزیم ها همگی پلیمر طبیعی هستند که دارای ساختار آمیدی می باشند.

(پ) مو، ناخن، پوست بدن همگی پلیمر طبیعی هستند و دارای گروه عاملی آمینی می باشند.

(ت) ساختار تکرار شونده در پلی آمیدها دارای گروه عاملی آمیدی و آمینی است.

(ث) یکی از معروف ترین پلی آمیدها مقاومتی در حدود ۵ برابر فولاد هم جرم خود دارد.

(ج) تعداد اتم های کربن در واحد تکرار شونده پلی آمیدها برابر با مجموع تعداد کربن آمین ها و اسیدهای اولیه است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب»، «ث» و «ج» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (پ) مو، ناخن، پوست بدن همگی پلیمر طبیعی هستند و دارای گروه عاملی آمیدی می باشند. (ت) ساختار تکرار شونده در پلی آمیدها دارای گروه عاملی آمیدی است.

مثال ۲: از واکنش ۵۰۰۰ ملکول اتیلن دی آمین و ۵۰۰۰ ملکول اگزالیک اسید چند مولکول آب تولید می شود؟

(۱) ۵۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۴۹۹۹ (۴) ۹۹۹۹

گزینه ۴: همیشه در واکنش های پلیمری تراکمی مانند پلی استرها و پلی آمیدها به اندازه مجموع مولکول های اسید و الکل یا آمین اولیه منهای یک آب تولید می شود زیرا گروه های عاملی دو سر زنجیر پلیمر آب از دست نمی دهند.

مثال ۳: چند مورد از موارد زیر پلی آمید می باشند؟

« شاخ گوزن، کولار، نایلون، پوست بدن، آنزیم ها، سرنگ، ماهیچه ها، پلی استیرن، پلی استر، پشم گوسفند »

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

گزینه ۲: پلیمرهای شاخ گوزن، پشم گوسفند، کولار، پوست بدن، آنزیم ها، ماهیچه ها پلی آمید هستند.

تعیین تعداد پیوندها در ترکیب های آلی

۱- آلکان ها: فرمول کلی آلکان ها C_nH_{2n+2} می باشد. $1 -$ تعداد کل اتم ها = تعداد پیوندها

۲- آلکن ها: فرمول کلی آلکن ها C_nH_{2n} می باشد.

۲ - تعداد کل اتم ها = تعداد پیوندهای یگانه ، تعداد کل اتم ها = تعداد کل پیوندها

۳- آلکین ها: فرمول کلی آلکین ها C_nH_{2n-2} می باشد.

۲ - تعداد کل اتم ها = تعداد پیوندهای یگانه ، $1 +$ تعداد کل اتم ها = تعداد پیوندها

۴- هیدروکربن های حلقوی: فرمول کلی هیدروکربن های حلقوی سیرشده یا سیکلوالکان ها C_nH_{2n} می باشد.

تعداد کل اتم ها = تعداد کل پیوندها

در هیدروکربن های حلقوی سیرنشده به ازای هر پیوند دوگانه یکی به تعداد کل اتم ها اضافه کنیم تعداد کل پیوندهای کووالانسی به دست می آید و به ازای هر پیوند دوگانه یکی از تعداد کل اتم ها کم کنیم تعداد پیوندهای یگانه به دست می آید به عنوان مثال بنزن (C_6H_6) دارای ۱۵ پیوند کووالانسی (دوگانه و یگانه) می باشد و چون سه پیوند دوگانه دارد بنابر این ۹ پیوند یگانه دارد.

نکته: در هیدروکربن ها همیشه به تعداد هیدروژن پیوند $C-H$ داریم و در آلکان ها به اندازه تعداد کربن ها منهای یک، پیوند $C-C$ و در آلکن ها و آلکین ها به اندازه تعداد کربن منهای دو، پیوند $C-C$ داریم.

۵- الکل ها و اترها: فرمول کلی الکل ها و اترها $C_nH_{2n+2}O$ می باشد و تعداد کل پیوندها همانند آلکان می باشد یعنی:

$1 -$ تعداد کل اتم ها = تعداد کل پیوندها

در الکل ها یک پیوند $C-O$ و در اترها دو پیوند $C-O$ وجود دارد و در الکل ها همانند آلکان ها به اندازه تعداد کل اتم های کربن منهای یک، پیوند $C-C$ و در اترها همانند آلکن ها و آلکین ها به اندازه تعداد کل اتم های کربن منهای دو، پیوند $C-C$ داریم. در اترها به تعداد هیدروژن ها پیوند $C-H$ داریم و در الکل ها اگر یکی از تعداد هیدروژن های کم کنیم تعداد پیوندهای $C-H$ به دست می آید.

۶- آلدهیدها و کتون ها: فرمول کلی آلدهیدها و کتون ها $C_nH_{2n}O$ می باشد و تعداد کل پیوندها همانند آلکن می

باشد یعنی: $2 -$ تعداد کل اتم ها = تعداد پیوندهای یگانه ، تعداد کل اتم ها = تعداد کل پیوندها

در آلدهیدها و کتون ها یک پیوند $C=O$ و در آلدهیدها و کتون ها همانند آلکان ها به اندازه تعداد کل اتم های کربن منهای یک، پیوند $C-C$ داریم و به تعداد هیدروژن ها پیوند $C-H$ داریم.

۷- اسیدها و استرها: فرمول کلی اسیدها و استرها $C_nH_{2n}O_2$ می باشد و تعداد کل پیوندها همانند آلکن می باشد

یعنی: تعداد کل اتم ها = تعداد کل پیوندها ، $2 -$ تعداد کل اتم ها = تعداد پیوندهای یگانه

در اسیدها و استرها یک پیوند $C-O$ و یک پیوند $C=O$ وجود دارد و اسیدها پیوند $O-H$ دارند ولی استرها ندارند و در اسیدها و استرها همانند آلکن ها و آلکین ها به اندازه تعداد کل اتم های کربن منهای دو، پیوند $C-C$ داریم. در استرها به تعداد هیدروژن ها پیوند $C-H$ داریم و در اسیدها اگر یکی از تعداد هیدروژن های کم کنیم تعداد پیوندهای $C-H$ به دست می آید.

۸- آمین ها: فرمول کلی آمین ها $C_nH_{2n+3}N$ می باشد و تعداد کل پیوندها همانند آلکان ها می باشد یعنی:

$1 -$ تعداد کل اتم ها = تعداد کل پیوندها

در آمین ها حداقل یک پیوند $C-N$ وجود دارد.

۹- آمیدها: فرمول کلی آمیدها $C_nH_{2n+1}NO$ می باشد و تعداد کل پیوندها همانند آلکن ها می باشد یعنی:

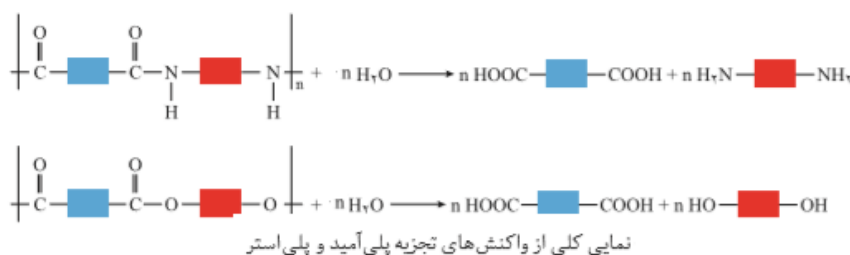
$$2 - \text{تعداد کل اتم ها} = \text{تعداد پیوندهای یگانه} \quad \text{تعداد کل اتم ها} = \text{تعداد کل پیوندها}$$

در آمیدها یک پیوند دو گانه $C=O$ و حداقل یک پیوند $C-N$ وجود دارد.

$$10 - \text{پلی استرها: } 2n - (\text{تعداد پیوندها در الکل ها} + \text{تعداد پیوندها در اسیدها}) = n \quad \text{تعداد کل پیوندها}$$

پلیمرهای زیست تخریب پذیر

پلیمرهای پلی استری و پلی آمیدی که با حذف آب بین دو گروه عاملی واکنش دهنده ها تشکیل می شوند می توانند در حضور آب واکنش یرگشت را انجام دهند و به منومرهای اولیه تجزیه شوند (آب کافت پلیمرها) و این واکنش برگشت بسیار کند می باشد به همین علت لباس هایی که از الیاف پلی استری و پلی آمیدی تشکیل می شوند دوام و استحکام طولانی دارند ولی به مرور زمان در اثر واکنش با رطوبت هوا تجزیه شده و از بین می روند. پلیمرهای پلی استری و پلی آمیدی طبیعی مانند سلولز، مو، پوست، ناخن، شاخ حیوانات و ... سریع تر از پلی استرها و پلی آمیدهای ساختگی یا مصنوعی تجزیه می شوند زیرا علاوه بر رطوبت هوا و آب که پلیمر را به منومرهای سازنده تجزیه می کند جانداران ریز ذره بینی هم بر پلیمرهای طبیعی تاثیر گذاشته و آن ها را به مولکول های ساده مانند CH_4 ، CO_2 ، H_2O و ... تجزیه می کنند. به طور کلی به پلیمرهایی که توسط جانداران ذره بینی (میکروارگانیسم ها) به مولکول های ساده مانند CH_4 ، CO_2 ، H_2O و ... تجزیه می شوند پلیمرهای زیست تخریب پذیر می گویند.



مثال : چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) نان و سیب زمینی دارای نشاسته هستند و نشاسته پلیمری است که از تعداد زیادی مولکول سلولز تشکیل شده است.

(ب) نشاسته یک پلی ساکارید است و مزه شیرین دارد.

(پ) مولکول های نشاسته در محیط های گرم و مرطوب به منومرهای خود تجزیه می شوند.

(ت) نشاسته فقط هنگام گوارش و در معده تجزیه می شود و گلوکز تولید می کند.

(ث) تاروپود اغلب لباس ها از جنس پلی استر یا پلی آمید است و با گذشت زمان تجزیه می شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲: عبارت های «ب»، «پ» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (آ) نان و سیب زمینی دارای نشاسته هستند و نشاسته پلیمری است که از تعداد زیادی مولکول گلوکز تشکیل شده است. (ت) نشاسته حین گوارش که از دهان شروع می شود تجزیه می شود و گلوکز تولید می کند.

عوامل موثر بر تخریب یا تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها

۱- دما و رطوبت: پلیمرهای زیست تخریب پذیر در محیط های گرم و مرطوب

سریع تر تجزیه می شوند زیرا با افزایش دما سرعت واکنش تجزیه پلیمر افزایش

می یابد و به علت وجود رطوبت زیاد یا آب آبکافت پلیمرهای پلی استری و پلی

آمیدی در ابعاد وسیع تری انجام می شود به همین علت شست و شوی زیاد لباس

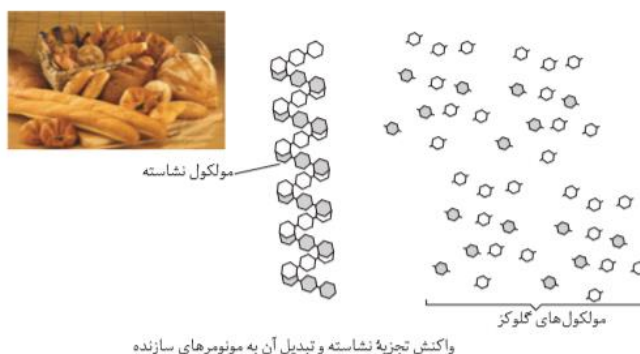
نام پلیمر	نشانه پلیمر
پلی اتیلن ترفتالات	
پلی اتن سنگین	
پلی وینیل کلرید	
پلی اتن سبک	

های پلی استری و پلی آمیدی در آب گرم سریع تر لباس ها فرسوده می شوند.

۲- مواد شوینده: واکنش آب کافت پلیمرهای پلی استری و پلی آمیدی در محیط های اسیدی و بازی کاتالیز شده و با سرعت بالاتری انجام می شود به همین علت اگر لباس ها را به مدت زیادی در مخلوط آب و مواد شوینده قرار گیرند به علت بازی بودن مواد شوینده سرعت تجزیه الیاف آن ها افزایش می یابد و بوی بد و زننده ای که ناشی از منومرهای آمینی و اسیدی آن ها است تولید می شود. مصرف برخی پلیمرها در صنایع گوناگون بیش تر است. به طوری که شش پلیمر نشان داده شده در جدول روبرو نزدیک به ۷۵ درصد پلیمرهای ساختگی را تشکیل می دهند.

آب کافت نشاسته

نشاسته یک پلیمر پلی ساکاریدی است و از اتصال منومر های گلوکز به هم به وجود آمده است و در حضور آب به سرعت به منومرهای سازنده یعنی گلوکز تجزیه می شود بنابر این مواد نشاسته دار مانند نان، سیب زمینی پخته را در دهان بجویم مزه شیرینی حاصل از تجزیه نشاسته به گلوکز در دهان خود حس می کنیم.



برخی میوه های کال و نارس نشاسته دارند. این نشاسته هم زمان با رسیدن میوه به گلوکز تبدیل می شود و مزه شیرین آن را ایجاد می کند. البته شیرینی میوه ها به دلیل وجود دیگر قندهای ساده از جمله فروکتوز نیز می باشد.

انواع پلیمرها و محیط زیست

- ۱- پلیمرهای طبیعی: این نوع پلیمرها زیست تخریب پذیر هستند و سرعت تخریب آن ها در طبیعت زیاد می باشد و غیر آلاینده هستند مانند نشاسته، سلولز، چرم، مو، ناخن، پوست و ...
- ۲- پلیمرهای ساختگی یا مصنوعی: این نوع پلیمرها به دو دسته پلیمرهای تراکمی مانند پلی استرها و پلی آمیدها سرعت تخریب یا تجزیه آن ها در محیط زیست کم است و به کندی در هوای مرطوب تجزیه می شوند بنابر این آلاینده کمی دارند و دسته دیگر از پلیمرهای ساختگی پلیمرهای افزایشی یا هیدروکربنی (پلیمرهایی که از منومرهای سیر نشده هیدروکربنی در اثر حرارت و فشار توسط یک واکنش افزایشی تولید می شوند) اغلب این پلیمرها سیر شده هستند و پیوندهای محکمی بین اتم های آن ها وجود دارد (پیوند یگانه) بنابر این در اثر رطوبت و گرمای محیط زیست تجزیه نمی شوند و حتی موجودات ریز ذره بینی بر آن ها بی اثر بوده و از نگاه توسعه پایدار استفاده از آن ها مطلوب نیست و آلاینده محیط زیست به شمار می روند.

پلیمرهای ساختگی و توسعه پایدار

۱- برخی از پلیمرهای ساختگی بر پایه مواد نفتی می باشند و ارزان بوده و استفاده فراوانی دارند و به محیط زیست و اقتصاد جامعه خسارات جبران ناپذیری وارد می کنند بنابر این باید به کمک علم شیمی پلیمرهای زیست تخریب پذیری را طراحی و تولید کرد و جایگزین پلیمرهای ساختگی بر پایه نفت نمود.

۲- بازگردانی و بازیافت پلیمرهای ساختگی بر پایه نفتی یک از راه های کاهش اثرات نامطلوب آن ها می باشد اکثر این پلیمرها به علت سیرشده بودن پیوندهای محکمی (یگانه) دارند و در اثر حرارت و قالب گیری مجدد کیفیت خود را از دست نمی دهند و اگر پلیمر ساختگی از منومرهای یکسانی ساخته شده باشد کیفیت فرآوری بالایی دارد به منظور آسان سازی و افزایش کارایی بازیافت و افزایش کیفیت فرآورده های حاصل از بازیافت، برای هر پلیمر نشانه ای در نظر گرفته اند که بر روی کالاها حک می شود. این نشانه شامل عددی است که درون یک مثلث قرار دارد. از این رو انتظار می رود که این نشانه روی کالاها ایرانی نیز حک شود تا فرآیند بازیافت آن ها آسان تر شود.

مثال : چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

(آ) آهنگ تجزیه پلی آمیدها و پلی استرها بسیار کند است.

(ب) استفاده از پلیمرهای سیرشده از نظر اقتصادی به صرفه تر است.

(پ) بازیافت پلیمرهای حاصل از منومرهای سیرنشده مانند آلکن ها راه حلی مناسب برای جلوگیری از آلودگی محیط زیست است.

(ت) طول عمر پلیمرهای سیرشده بسیار بیش تر از پلیمرهای سیرنشده است.

(ث) واکنش پذیری پلی استرها و پلی آمیدها کم تر از پلیمرهای حاصل از منومرهای سیرنشده است.

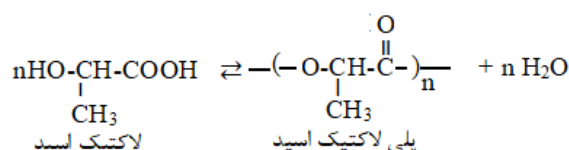
(ج) استفاده از علامت های تجاری مخصوص بر روی پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی که منومر سیرنشده دارند راه حل مناسبی برای بهبود وضعیت بازیافت آن هاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱: عبارت های «آ»، «ب»، «پ»، «ت» و «ج» درست هستند و فقط عبارت «ث» نادرست است زیرا هنگام تولید پلیمرهای پلی استر و پلی آمید چندین مولکول آب به صورت محصول جانبی خارج می شود و اگر این نوع پلیمرها در معرض رطوبت و گرما قرار گیرند واکنش عکس یعنی تجزیه آن ها انجام می شود ولی پلیمرهای افزایشی یا همان پلیمرهایی که منومر سیرنشده دارد پیوند ضعیف شکسته می شود و به جای آن پیوند قوی تشکیل می شود و واکنش آن برگشت ناپذیر یا سرعت واکنش برگشت آن بسیار بسیار کم می باشد.

پلیمر سبز

به دسته ای از پلیمرهای ساختگی یا مصنوعی که پس از چند ماه رهایی در طبیعت توسط جانداران ذره بینی تجزیه شده و به مولکول های ساده ای مانند آب، کربن دی اکسید و ... تبدیل می شوند پلیمر سبز می گویند. یکی از معروف ترین پلیمر سبز پلی لاکتیک اسید است که برای تهیه این پلیمر از سیب زمینی، ذرت، نیشکر و استفاده می شود یعنی طی فرآیندهایی نشاسته موجود در این مواد به لاکتیک اسید تبدیل کرده و در شرایط مناسب لاکتیک اسید را به پلی لاکتیک اسید تبدیل می کنند.



کاربردهای پلی لاکتیک اسید عبارتند از: تولید نخ های بخیه، تهیه وسایل آشپزخانه، تولید سفره و ظروف یکبار مصرف و سطل زباله و ...

مزایای استفاده از پلی لاکتیک اسید

- ۱- جلوگیری از آلودگی محیط زیست: کالاهای ساخته شده از پلی لاکتیک اسید راحتی قابل جذب بوده و زیست تخریب پذیر هستند و حتی قابلیت تبدیل شدن به کود را نیز دارد.
 - ۲- جلوگیری از افزایش گازهای گلخانه ای (CO_2): لاکتیک اسید از سیب زمینی، ذرت، نیشکر و ... استفاده می شود که این گیاهان نه تنها گاز CO_2 تولید نمی کنند بلکه CO_2 مصرف می کند.
 - ۳- کاهش استفاده از منابع نفتی: در تولید پلی لاکتیک اسید از مواد پتروشیمی استفاده نمی شود و همچنین در مراحل تولید آن به طور غیر مستقیم منابع نفتی کم تری استفاده می شود که این کار کمک به افزایش طول عمر منابع نفتی می شود.
 - ۴- استفاده از منابع تجدیدپذیر: برای به دست آوردن مواد اولیه در تهیه پلیمر لاکتیک اسید از گیاهان استفاده می شود و گیاهان جزو منابع تجدیدپذیر هستند.
- مثال ۱: چند مورد از عبارت های زیر درباره پلیمر سبز درست است؟
- (آ) با گذشت چند ماه از رها کردن آن ها در طبیعت به آب و اکسیژن تبدیل می شوند.
- (ب) برای تولید پلیمر سبز ابتدا نشاسته موجود در محصولات کشاورزی را به لاکتیک اسید و سپس به پلی لاکتیک اسید تبدیل می کنند.
- (پ) نام دیگر آن ها پلیمر دوست دار محیط زیست است.
- (ت) واکنش پذیری پلی لاکتیک اسید در طبیعت نسبتاً زیاد است و به راحتی توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند.
- (ث) پلیمرهای سبز می توانند در طبیعت به کود تبدیل شوند و به این ترتیب ردپای کم تری در محیط زیست به جا بگذارند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ»، «ت» و «ث» درست هستند و فقط عبارت «آ» نادرست است زیرا با گذشت چند ماه از رها کردن آن ها در طبیعت به آب، متان و کربن دی اکسید تبدیل می شوند.

مثال ۲: چند مورد از عبارت های زیر درست است؟



(آ) امروزه از پلیمرهای زیست تخریب پذیر برای بخیه هایی که در بدن جذب می شوند استفاده می شود.

- (ب) پوشاک ضد آب و پلاستیک های رسانا همگی از جمله پلیمرهای طبیعی و زیست تخریب پذیر هستند.
- (پ) برای تولید پلیمرهای سبز از فرآورده های کشاورزی مانند ذرت استفاده می شود.
- (ت) پلیمرهای زیست تخریب پذیر در طبیعت به کربن دی اکسید، آب و ... تبدیل می شوند.
- (ث) تولید پلیمر سبز شامل سه مرحله است که در مرحله دوم لاکتیک اسید به پلی لاکتیک اسید تبدیل می شود.
- (ج) پلی لاکتیک اسید نوعی پلی استر است که در برابر تجزیه شدن بسیار مقاوم بوده و از اسیدی که در شیر ترش شده وجود دارد تهیه می شود.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ»، «ت» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت ها: بخیه های قابل جذب از پلیمرهای زیست تخریب پذیر تهیه می شوند. (ب) پوشاک ضد آب و پلاستیک های رسانا همگی از نوع پلیمرهای ساختگی هستند و زیست تخریب ناپذیرند. (پ) برای تولید پلیمرهای سبز از فرآورده های کشاورزی مانند ذرت، سیب زمینی، نیشکر و ... استفاده می شود. (ت) به دسته ای از پلیمرهای ساختگی یا مصنوعی که پس از چند ماه رهایی در طبیعت توسط جانداران ذره بینی تجزیه شده و به مولکول های ساده ای مانند آب، کربن دی اکسید و ... تبدیل می شوند پلیمر سبز

می گویند. ث) تولید پلیمر سبز شامل سه مرحله است مرحله اول نشاسته در محصولات کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل می کند و مرحله دوم لاکتیک اسید را به پلی لاکتیک اسید و مرحله سوم پلی لاکتیک اسید را به مواد مورد نیاز تبدیل می کنند. ج) پلی لاکتیک اسید نوعی پلی استر است که واکنش پذیری نسبتاً زیادی دارد و توسط موجودات ذره بینی در طبیعت تجزیه می شود.

تست های دوره ای

۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست می باشد؟

آ) در طول چند دهه الیاف ساختگی بر پایه نفت جایگزین الیاف طبیعی شدند و امروزه بخش عمده ی از پوشاک را تشکیل می دهند.

ب) در نساجی، بافندگی مرحله ای است که در آن الیاف به نخ تبدیل می شوند.

پ) بخش ناچیزی از فرآورده های پتروشیمی برای تولید انواع الیاف مانند پلی استر، نایلون و ... به کار می رود.

ت) کم تر از ۱۰ درصد الیاف تولید شده در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می دهد.

ث) الیاف ساختگی علاوه بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده ای د تهیه فرش، پرده و ... استفاده می شود.

ج) در سال های اخیر میزان تولید الیاف نخی یا پنبه ای از الیاف پشمی کم تر بوده است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۱: عبارت های «آ» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: ب) در نساجی، ریسندگی مرحله ای است که در آن الیاف به نخ تبدیل می شوند و در بافندگی نخ را به پارچه خام تبدیل می کنند. پ) اکثر فرآورده های پتروشیمی برای تولید انواع الیاف مانند پلی استر، نایلون و ... به کار می رود. ت) حدود $\frac{1}{3}$ الیاف تولید شده در جهان را الیاف طبیعی تشکیل می دهد. ج) در سال های اخیر میزان تولید الیاف نخی یا پنبه ای از الیاف پشمی بیش تر بوده است.

۲- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد پنبه درست است؟

آ) عنصرهای سازنده آن H ، C و O هستند.

ب) حدود ۶۰ درصد از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شوند.

پ) پنبه یکی از الیاف طبیعی است و از مولکول های نشاسته تهیه شده است.

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

ث) امروزه تولید الیاف پنبه ای در جهان به تقریب $\frac{1}{3}$ برابر الیاف پلی استر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ت» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: ب) حدود نیمی (۵۰ درصد) درصد از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شوند. پ) پنبه یکی از الیاف طبیعی است و از مولکول های سلولز تهیه شده است.

۳- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) در برخی از درشت مولکول ها واحد تکرار شونده وجود ندارد.

ب) جرم مولکولی و نوع اتم های سازنده درشت مولکول ها بسیار زیاد است.

پ) در اتن هر اتم کربن با سه پیوند کووالانسی به سه اتم دیگر متصل است.

ت) آنتالپی پیوند کربن-کربن در پلی اتن بیش تر از آنتالپی پیوند کربن-کربن در اتن است.

ث) پروتئین بر خلاف گلیسرین جزو درشت مولکول ها به شمار می رود.

ج) جرم مولکولی نایلون همانند نشاسته و سلولز بسیار زیاد است و هر سه جزو پلیمرهای ساختگی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۴: عبارت های «آ» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: ب) جرم مولکولی و تعداد اتم های سازنده درشت مولکول ها بسیار زیاد است. پ) در اتن هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی به سه اتم دیگر متصل است. ت) آنتالپی پیوند کربن-کربن در پلی اتن کم تر از آنتالپی

پیوند کربن-کربن در اتن است زیرا پیوند کربن-کربن در پلی اتن یگانه و د اتن دوگانه است. ج) جرم مولکولی نایلون همانند نشاسته و سلولز بسیار زیاد است. نایلون جزو پلیمرهای ساختگی و نشاسته و سلولز جزو پلیمرهای طبیعی هستند.

۴- چه تعداد از عبارت های زیر درباره پلی اتن نادرست است؟

آ) در پلی اتن سبک مولکول های اتن پشت سر هم به یکدیگر متصل شده اند و زنجیر بلند و بدون شاخه ایجاد می شود.

ب) برای ساخت درب بطری های پلاستیکی از پلی اتن سنگین استفاده می شوند زیرا استحکام بیش تری دارند.

پ) پلی اتن مذاب را در دستگاهی با دمیدن هوا به پلاستیک های ضخیم تبدیل می کنند.

ت) در پلی اتن هر اتم کربن با چهار پیوند کووالانسی یگانه به چهار اتم دیگر متصل شده اند.

ث) از پلی اتن سبک برای تهیه کیسه های پلاستیک میوه استفاده می شود.

ج) در طی واکنش پلیمر شدن اتن دو پیوند در هر مولکول شکسته شده و مولکول های اتن از سوی اتم کربن به یکدیگر متصل می شوند.

چ) پلی اتن جامد سفید رنگی است و جرم مولکولی آن به ده ها هزار گرم می رسد.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۲: عبارت های «ب»، «ت»، «ث» و «چ» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: آ) در پلی اتن سنگین مولکول های اتن پشت سر هم به یکدیگر متصل شده اند و زنجیر بلند و بدون شاخه ایجاد می شود. پ) پلی اتن مذاب را در دستگاهی با دمیدن هوا به ورقه های نازک پلاستیکی تبدیل می کنند. ج) در طی واکنش پلیمر شدن اتن یکی از پیوندهای دوگانه در هر مولکول شکسته شده و مولکول های اتن از سوی اتم کربن به یکدیگر متصل می شوند.

۵- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) برخی از پتوها از پلیمرشدن سیانو اتن تهیه می شوند.

ب) مواد پلاستیکی پلیمرهای سودمندی هستند که از پلیمرشدن آلکین ها تهیه می شوند.

پ) تولید پلیمرهای زیست تخریب پذیر راه حل مناسب برای کاهش مشکلات زیست محیطی است.

ت) شمار اتم های انسولین کم بوده و باید آن را جزء کوچک مولکول ها در نظر گرفت.

ث) نیروی بین مولکولی در تفلون در مقایسه با آب قوی تر است.

ج) مولکول های سازنده نشاسته گندم از دو نوع اتم تشکیل شده اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: ب) مواد پلاستیکی پلیمرهای سودمندی هستند که از پلیمرشدن آلکن ها تهیه می شوند. ت) شمار اتم های انسولین زیاد بوده و باید آن را جزء درشت مولکول ها در نظر گرفت. ج) مولکول های سازنده نشاسته گندم از سه نوع اتم H ، C و O تشکیل شده اند.

۶- کدام گزینه کاربرد پلیمر را به درستی نشان نمی دهد؟

۱) پلی وینیل کلرید: کیسه خون ۲) تفلون: کف اتو

۳) پلی بوتن: سرنگ ۴) پلی اتن: لوله های پلاستیکی

گزینه ۳: برای تهیه سرنگ از پلیمر پلی پروپن استفاده می شود.

۷- چند مورد از مقایسه ها در مورد پلی اتن سبک و سنگین نادرست است؟

آ) پلی اتن سبک شفاف و پلی اتن سنگین کدر است.

ب) استحکام پلی اتن سنگین بیش تر از پلی اتن سبک است.

پ) پلی اتن سبک شاخه دار و پلی اتن سنگین راست زنجیر است.

ت) نقطه ی ذوب پلی اتن سنگین بالاتر از پلی اتن سبک است.

ث) چگالی پلی اتن سنگین کم تر از پلی اتن سبک است.

ج) قدرت نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین بیش تر از پلی اتن سبک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱: همه عبارت ها درست هستند به جزء عبارت «ث» زیرا چگالی پلی اتن سنگین ($0.97g.cm^{-3}$) بیش تر از پلی اتن سبک ($0.92g.cm^{-3}$) است.

۸- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی منومر تفلون برابر است.

ب) ظروف یکبار مصرف مواد غذایی از پلیمری تهیه می شوند که جرم مولکولی منومر آن $\frac{4}{3}$ برابر جرم مولی ساده ترین هیدروکربن آروماتیک است.

پ) اگر به جای حلقه بنزنی استیرن یک گروه متیل قرار گیرد فرآورده واکنش پلیمرشدن آن در تولید سرنگ به کار می رود.

ت) شمار عنصرهای تشکیل دهنده پلیمرهای پلی وینیل کلرید و پلی سیانواتن با هم برابر است.

ث) از پلی اتن در تهیه کیسه خون، دبه های آب، درب بطری ها و ظروف یکبار مصرف استفاده می شود.

ج) داده های تجربی نشان می دهد که چگالی پلی اتن سبک و سنگین به ترتیب 0.92 و 0.97 گرم بر سانتی متر مکعب است.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵)

گزینه ۴: همه عبارت ها درست هستند به جزء عبارت «ث» زیرا از پلی وینیل کلرید برای تهیه کیسه خون و از پلی استیرن برای تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می شود.

۹- کدام عبارت زیر در مورد تفلون درست است؟

۱) نام تجاری پلیمری است که از پلیمر شدن تترافلورو 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.

گزینه ۳: تفلون نام تجاری پلیمری است که از پلیمر شدن تترافلورو اتن به وجود می آید و نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است نجسب است و در حلال های قطبی و ناقطبی حل نمی شود.

۱۰- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد پنبه درست است؟

آ) پنبه از الیاف نشاسته تشکیل می شود.

ب) در تهیه رویه مبلی، پرده و تور ماهیگیری کاربرد دارد.

پ) یکی از الیاف طبیعی است که حدود نیمی از لباس های تولیدی جهان از آن تهیه می شود.

ت) پنبه از مولکول های به نام سلولز تشکیل شده است.

ث) سازنده الیاف پنبه می باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۴: پنبه یکی از الیاف طبیعی است که حدود نیمی از لباس های تولیدی جهان از آن تهیه شده و علاوه بر تولید لباس، در تولید رومبلی، پرده، تورهای ماهیگیری، گاز استریل و کاربرد دارد. پنبه از مولکول های به نام سلولز تشکیل شده است و هر مولکول سلولز زنجیره بسیار بلندی از اتصال تعداد زیادی مولکول های گلوکز (حدود ۳۰۰۰ مولکول) می باشد. پنبه سازنده الیاف پنبه می باشد (از به هم پیوستن هزاران مولکول گلوکز یک زنجیره بلند سلولز تشکیل می شود و از به هم پیوستن هزاران زنجیره سلولز یک رشته الیاف (لیف) پنبه تولید می شود و از به هم پیوستن هزاران رشته از الیاف پنبه نخ پنبه ای تولید می شود).

۱۱- در کدام گزینه، مقایسه ی انجام شده درست است؟

(۱) تعداد اتم ها: نفتالن < تفلون (۲) نیروی بین مولکولی: سلولز > اتانول

(۳) جرم مولی: انسولین > گلوکز (۴) اندازه ی مولکول: دکان > نشاسته گندم

گزینه ۴: تعداد اتم های نفتالین ($C_{10}H_8$) کم تر از تفلون است زیرا تفلون یک پلیمر است و از تعداد خیلی زیادی اتم تشکیل شده است و نیروی بین مولکولی سلولز بیش تر از اتانول است زیرا جرم مولی سلولز بسیار زیاد می باشد و هرچه جرم مولی بیش تر باشد نیروی بین مولکولی قوی تر است (نیروی بین مولکولی سلولز و اندروالسی و نیروی بین مولکولی اتانول هیدروژنی است و در صورتی که جرم مولکولی دو ترکیب به هم نزدیک باشد نیروی هیدروژنی قوی تر از واندروالسی است). انسولین و نشاسته پلیمر می باشند بنابر اندازه مولکول آن ها بزرگ و جرم مولکولی آن ها زیاد می باشد.

۱۲- کدام گزینه در مورد پلیمری که ساختار آن داده شده درست است؟

(۱) منومر آن، سیانو اتن نام دارد.

(۲) این پلیمر در طبیعت یافت می شود.

(۳) جرم مولی منومر آن بیش تر از اوکتان (C_8H_{18}) است.

(۴) در یک مولکول از منومر آن، تعداد هیدروژن ها دو برابر تعداد پیوندهای دوگانه است.

گزینه ۴: این پلیمر پلی اتن است که از واکنش افزایشی منومرهای اتن (C_2H_4) به وجود آمده است و یک پلیمر ساختمانی است و در طبیعت یافت نمی شود و جرم مولکولی زیادی دارد.

۱۳- در کدام گزینه به ترتیب به یک پلیمر طبیعی و یک پلیمر ساختمانی اشاره شده است؟

(۱) نشاسته گندم- گلوکز (۲) الیاف سلولز- پلی وینیل کلرید

(۳) پلی استیرن- انسولین (۴) پلی پروپن- تفلون

گزینه ۲: نشاسته و سلولز پلیمر طبیعی و پلی وینیل کلرید، تفلون، پلی پروپن، پلی استیرن و انسولین پلیمر ساختمانی یا مصنوعی هستند و گلوکز پلیمر نیست.

۱۴- منشأ بوی خوش شکوفه ها، گل ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه ها ناشی از وجود گروهی از مواد آلی به نام

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

(۱) استرها- اتیل بوتانوات (۲) پلی استرها- بوتیل اتانوات

(۳) استرها- بوتیل اتانوات (۴) پلی استرها- اتیل بوتانوات

گزینه ۱: استرها دسته ای از مواد آلی هستند که بوی خوش شکوفه ها، عطرها، بو و طعم میوه ها به دلیل وجود این مواد در آن ها می باشد. اتیل بوتانوات طعم و بوی آناناس بوده و از واکنش اتانول با بوتانوئیک اسید به دست می آید، متیل بوتانوات بو و طعم سیب می باشد که از واکنش متانول و بوتانوئیک اسید به دست می آید، n -پنتیل متانوات بو و طعم موز می باشد که از واکنش ۱-پنتانول و فرمیک اسید یا متانوئیک اسید به دست می آید، اتیل هپتانوات بو و طعم انگور می باشد که از واکنش اتانول و هپتانوئیک اسید به دست می آید.

۱۵- پلی وینیل استات پلیمری است که در تهیه انواع پاستیل کاربرد دارد. با توجه به ساختار این پلیمر، کدام

گزینه درست است؟

(۱) منومر آن وینیل استات با ساختار $CH_3-O-CO-CH=CH_2$ است.

(۲) واحد سازنده ی آن یک ترکیب سیرشده و غیرآروماتیک است.

(۳) در واحد سازنده ی آن، دو اتم کربن وجود دارند که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند.

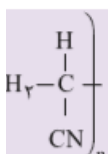
(۴) فرمول مولکولی مونومر آن $C_4H_6O_2$ است.

گزینه ۴: پلی وینیل استات پلیمری است که در تهیه انواع پاستیل کاربرد دارد از منومر وینیل استات با فرمول مولکولی $C_4H_6O_2$ و ساختار $CH_3-COO-CH=CH_2$ تهیه شده است و منومر یا واحد سازنده آن یک ترکیب سیرنشده غیرآروماتیک است.

۱۶- ساختار نشان داده شده مربوط به یک نوع پلیمر است. نام آن چیست و در تهیه ی چه ماده ای کاربرد دارد؟

(۱) پلی استیرن- پتو (۲) پلی سیانو اتن- پتو

(۳) پلی استیرن- ظروف یکبار مصرف (۴) پلی سیانو اتن- ظروف یکبار مصرف



گزینه ۲: این پلیمر پلی سیانو اتن می باشد و در تهیه پتو کاربرد دارد.

۱۷- چند مورد از عبارت های زیر در رابطه با الکل ها درست هستند؟

(آ) اتانول، الکلی دوکربنی و بی رنگ است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

(ب) علت انحلال همه ی الکل ها در آب، غلبه پیوندهای هیدروژنی بر نیروهای واندروالس است.

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

(ت) در الکل ها با افزایش تعداد کربن، گشتاور دوقطبی و انحلال پذیری در آب کاهش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند بررسی عبارت نادرست: الکل های سبک به علت قوی تر بودن نیروی هیدروژنی نسبت به نیروی واندروالس در آب حل می شوند ولی در الکل های سنگین نیروی واندروالس قوی تر از نیروی هیدروژنی است و در آب نامحلول هستند.

۱۸- کدام یک از عبارت های زیر نادرست است؟

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

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

(۳) در الکل های تک عاملی دارای حداکثر ۵ کربن، بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی آن غلبه می کند و به همین دلیل این الکل ها در آب محلول هستند.

(۴) از واکنش پلیمر شدن یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی و یک الکل دوعاملی، پلی استر تولید می شود.

گزینه ۲: کولار نام تجاری یکی از پلیمرهای پلی آمیدی است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است از کولار در تهیه ی تایر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه ی موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود. پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است.

۱۹- کدام گزینه در مورد پلی آمیدها درست است؟

(۱) بوی ماهی به دلیل وجود برخی از انواع پلی آمیدها است.

(۲) پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه مقاوم است، اما به راحتی بریده می شود.

(۳) از پلیمر شدن یک دی آمین مانند دی متیل آمین با یک دی اسید، پلی آمید به دست می آید.

(۴) فرمول ساختار دی متیل آمین به شکل مقابل است. $CH_3-NH-CH_3$

گزینه ۴: بررسی عبارت های نادرست: (۱) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است. (۲) پوشاک تهیه شده از کولار در برابر ضربه مقاوم است و به راحتی بریده نمی شود. (۳) از پلیمر شدن یک دی آمین مانند اتیلن دی آمین با یک دی اسید، پلی آمید به دست می آید.

۲۰- کدام مولکول منشا طبیعی دارد و شمار اتم های آن بیش تر است؟

(۱) اتانول (۲) پلی اتیلن (۳) سلولز (۴) پروپان

گزینه ۳: مولکول های اتانول، سلولز و پروپان منشاء طبیعی دارند و از بین آن ها سلولز یک پلیمر است و تعداد اتم های آن بسیار زیاد می باشد.

۲۱- اگر جرم مولی نمونه ای از تفلون برابر با ۱۶۰ کیلوگرم بر مول باشد تعداد واحد های تکرار شونده (n) در این

پلیمر کدام است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $F=19g.mol^{-1}$)

۱۰۰۰ (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۱۶۰۰۰ (۴)

گزینه ۲: ابتدا جرم مولی منومر تفلون یعنی تترافلورو اتن را حساب می کنیم و بعد جرم مولکولی تفلون را بر جرم مولی منومر تقسیم می کنیم تا تعداد واحدهای تکرار شونده به دست آید.

$$C_2F_4 \text{ جرم مولکولی} = 12 \times 2 + 19 \times 4 = 100g.mol^{-1}$$

$$\text{تعداد واحدهای تکرار شونده} = \frac{160000g}{100} = 1600$$

۲۲- کدام مطلب در مورد نخستین عضو خانواده الکل های تک عاملی نادرست است؟

(۱) دارای ۶ اتم از سه نوع عنصر است.

(۲) تمام پیوند های آن یگانه است.

۳) دارای چهار پیوند اشتراکی و دو جفت الکترون ناپیوندی است.

۴) با جایگزین کردن یک گروه هیدروکسیل به جای یکی از هیدروژن های متان بدست می آید.

گزینه ۳: نخستین عضو خانواده الکل ها متانول یا متیل الکل (CH_3OH) می باشد که این مولکول سه نوع عنصر و شش اتم دارد (یک اتم کربن، یک اتم اکسیژن و چهار اتم هیدروژن) و دارای پنج پیوند کووالانسی است.

۲۳- گشتاور دو قطبی کدام مولکول بیش تر است؟

۱) اکتان ۲) اکتانول ۳) متانول ۴) اتان

گزینه ۳: گشتاور دو قطبی الکل ها از هیدروکربن ها بیش تر است زیرا در الکل ها گروه هیدروکسیل (OH) قطبی است و در الکل ها هرچه تعداد اتم های کربن بیش تر می شود بخش ناقطبی (هیدروکربنی) بیش تر می شود در نتیجه گشتاور دو قطبی کم می شود.

۲۴- در ترکیبات آلی مانند که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند با افزایش طول زنجیره کربنی بخش بزرگ تر می شود و قطبیت مولکول می یابد و انحلال پذیری آن در می شود.

۱) الکل ها، قطبی، افزایش، چربی کم تر

۲) الکل ها، ناقطبی، کاهش، چربی بیش تر

۳) کربوکسیلیک اسیدها، ناقطبی، افزایش، آب کم تر

۴) کربوکسیلیک اسیدها، قطبی، کاهش، آب بیش تر

گزینه ۲: ترکیب های آلی که دارای گروه عاملی دارند از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده اند و هرچه بخش هیدروکربنی یا تعداد اتم های کربن آن بیش تر باشد بخش ناقطبی آن بزرگ تر شده و در حلال های ناقطبی مانند چربی ها بیش تر حل می شوند و در حلال های قطبی مانند آب کم تر حل می شوند.

۲۵- چه تعداد از عبارت های زیر در مورد کربوکسیلیک اسیدهای و الکل ها نادرست است؟

آ) مزه ترش میوه هایی مانند ریواس، انگور، کیوی، لیموترش و گوجه سبز ناشی از وجود مولکول های کربوکسیلیک اسیدها در آن هاست.

ب) در کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن برابر ۶ است.

پ) جرم مولی کربوکسیلیک اسید یک عاملی با n کربن برابر جرم مولی الکل یک عاملی با $n+1$ کربن است.

ت) ۱- هیتانول همانند ویتامین D به مقدار بسیار کم در آب حل می شود ولی در چربی ها به خوبی حل می شوند.

ث) مقدار گشتاور دو قطبی الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها با شمار اتم های کربن آن ها نسبت وارونه دارد.

ج) الکل ها تا چهار کربنی به هرنسبتی در آب حل می شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۱: عبارت های «آ»، «ب»، «پ»، «ت» و «ث» درست هستند و فقط عبارت «ج» نادرست است زیرا الکل ها تا سه کربنی به هر نسبتی در آب حل می شوند ولی الکل ۴ کربنی به مقدار $8/2$ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می شود.

۲۶- از سوختن کامل یک مول از هگزانوئیک اسید به ترتیب از راست به چپ چند مول آب و کربن دی اکسید به وجود می آید؟

۱) ۶، ۴ ۲) ۷، ۴ ۳) ۶، ۶ ۴) ۷، ۶

گزینه ۳: فرمول مولکولی هگزانوئیک اسید $C_6H_{12}O_2$ می باشد و همیشه هنگام سوختن تمام ترکیب های آلی به تعداد کربن ها کربن دی اکسید و نصف تعداد هیدروژن ها آب تولید می شود.

۲۷- مولکول های اتیل اتانوات و بوتانول در شمار تفاوت دارند و در شمار یکسان هستند.

۱) گروه عاملی، پیوند های اشتراکی ۲) پیوند دوگانه، پیوند $C-O$

۳) پیوند $O-H$ ، اتم های اکسیژن ۴) پیوند های اشتراکی، اتم های کربن

گزینه ۱: اتیل اتانوات عامل استری (COO) و بوتانول عامل الکلی (OH) دارد. تعداد پیوندها در کربوکسیلیک اسیدها با تعداد پیوندها در الکل ها، اترها و استرها یکسان و برابر $3n+2$ می باشد. الکل ها یک اتم اکسیژن و استرها دو اتم اکسیژن دارند اتیل اتانوات و بوتانول هر دو چهار اتم کربن دارند.

۲۸- همه موارد زیر در مورد اتیل استات درست اند به جز ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) از واکنش اتانول با استیک اسید بدست می آید.

(۲) بیش از ۶۰ درصد آن از کربن تشکیل داده است.

(۳) از الکل سازنده آن نمی توان محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

(۴) شمار اتم هیدروژن آن با شماره اتم های کربن اکتانول برابر است.

گزینه ۳: عبارت های گزینه های ۱ ، ۲ و ۴ درست هستند بررسی عبارت نادرست: فرمول مولکولی اتیل استات $C_4H_8O_2$ می باشد.

$$\text{درصد کربن} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولکولی}} \times 100 = \frac{4 \times 12}{(4 \times 12 + 8 \times 1 + 2 \times 16)} \times 100 = \frac{4800}{88} = 54.54\%$$

۲۹- با توجه به فرمول ساختاری ویتامین D چه تعداد از عبارت های

زیر درست است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

(آ) شمار پیوندهای دوگانه آن با شمار پیوندهای دوگانه مولکول استیرین برابر است.

(ب) شمار اتم های کربن آن چهار برابر شمار اتم های کربن اتیل پنتانوات است.

(پ) مقدار ۱۱/۱۱ درصد جرمی آن را هیدروژن تشکیل می دهد.

(ت) مصرف بیش از حد آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند.

(ث) دارای یک عامل فنولی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۳: عبارت های «آ» ، «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت ها: (آ) ویتامین D و استیرین هر کدام چهار پیوند دوگانه دارند. (ب) فرمول مولکولی ویتامین D و استیرین به ترتیب برابر $C_{28}H_{44}O$ و $C_7H_{14}O_2$ می باشند. (پ) درصد جرمی ویتامین D برابر است با:

$$\text{درصد جرمی هیدروژن در ویتامین D} = \frac{44}{28 \times 12 + 44 + 16} \times 100 = 11/11\%$$

(ت) ویتامین D در آب نامحلول و محلول در چربی است بنابر مصرف بیش از اندازه آن در کبد تجمع می کند و مشکلاتی برای انسان ایجاد می کند. (ث) اگر OH مستقیم روی کربن حلقه بنزنی قرار گیرد عامل فنولی است بنابر این OH ویتامین D گروه هیدروکسیل یا الکلی است.

۳۰- در مولکول یک عاملی باز زنجیر هیدروکربنی سیر شده که شمار اتم های کربن آن برابر شمار اتم های کربن مولکول استیرین است شمار هیدروژن آن چند برابر شمار اتم های هیدروژن مولکول ویتامین C است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۲ (۴) ۳

گزینه ۲: فرمول مولکولی استیرین C_8H_8 است و فرمول مولکولی الکل یک عاملی باز زنجیر هیدروکربنی سیر شده که ۸ اتم کربن داشته باشد برابر $C_8H_{18}O$ یا $C_8H_{17}OH$ است نسبت شمار اتم های این الکل به شمار اتم های هیدروژن ویتامین C ($C_6H_8O_6$) برابر $2.25 = \frac{18}{8}$ می باشد.

۳۱- چه تعداد از عبارت های داده شده برای کامل کردن جمله زیر مناسب می باشند؟

«مولکول ویتامین D، مولکول ویتامین A، دارد.»

(آ) همانند، یک اتم اکسیژن (ب) همانند، چهار پیوند دوگانه (پ) برخلاف، حلقه کربنی سیر شده

(ت) برخلاف، انحلال پذیری ناچیز در آب

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (ب) ویتامین D چهار پیوند دوگانه و ویتامین A پنج پیوند دوگانه دارد. (ت) مولکول ویتامین D همانند مولکول ویتامین A انحلال پذیری ناچیزی در آب دارد.

۳۲- در واکنش اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی به تقریب چند درصد جرمی فرآورده های واکنش را ترکیب آلی تشکیل می دهد؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۰/۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵/۲۵ (۴) ۸۳

گزینه ۲: از اکشن اسیدهای آلی با الکل ها استر و آب تولید می شود بنابر این فرآورده آلی تشکیل شده در واکنش استری شدن اتیل استات می باشد.

$$\text{درصد جرمی اتیل استات} = \frac{\text{جرم مولی اتیل استات}}{\text{مجموع جرم مولی های آب و اتیل استات}} \times 100 = \frac{88}{88+18} \times 100 = 83\%$$

۳۳- واکنش تولید کدام پلیمر شباهت بیش تری به تولید پلی آمید دارد؟

- (۱) پلی اتن (۲) پلی استیرن (۳) پلی استر (۴) پلی پروپن

گزینه ۳: پلی آمید یک پلیمر تراکمی است و پلی استر هم پلیمر تراکمی می باشد و پلی اتن، پلی پروپن و پلی استیرن پلمرهای افزایشی هستند.

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

- (۱) فنول (۲) متیل استات (۳) اتانول (۴) بنزوئیک اسید

گزینه ۲: فنول، اتانول و بنزوئیک اسید دارای گروه هیدروکسیل (OH) هستند و گروه OH می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد بنابر این نیروی بین مولکولی آن ها از نوع هیدروژنی است.

۳۵- کلر چند درصد جرمی پلی وینیل کلرید را تشکیل می دهد؟ ($H=1$, $C=12$, $Cl=35.5g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۵/۷ (۲) ۳۶/۲ (۳) ۴۲/۱ (۴) ۵۶/۸

گزینه ۴: فرمول پلی وینیل کلرید C_2H_3Cl و جرم مولی آن $62.5 g.mol^{-1}$ است.

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

۳۶- پرکاربرد ترین اسید آلی و اولین عضو کربوکسیلیک اسید های تک عاملی در کدام ویژگی برابر است؟

- (۱) تعداد اتم کربن (۲) تعداد اتم اکسیژن (۳) تعداد اتم هیدروژن (۴) تعداد پیوند اشتراکی

گزینه ۲: پرکاربرد ترین اسید آلی اتانوئیک اسید (CH_3COOH) و اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید های تک عاملی متانوئیک اسید ($HCOOH$) می باشد بنابر این تعداد اکسیژن های آن ها برابر است.

۳۷- تشکیل محلول سیر شده از کدام یک از ترکیب های زیر امکان پذیر نمی باشد؟

- (۱) سدیم کلرید (۲) برم (۳) اتانول (۴) متان

گزینه ۳: اتانول (C_2H_5OH) به هر نسبتی در آب حل شده و نمی توان محلول سیر شده ای از آن تهیه کرد.

۳۸- انحلال پذیری در آب از انحلال پذیری در آب کم تر است زیرا در مولکول بخش بر بخش غلبه دارد.

- (۱) اتانول، بوتانول، اتانول، ققطبی، ناقطبی (۲) بوتانول، اتانول، بوتانول، ققطبی، ناقطبی

- (۳) بوتانول، اتانول، بوتانول، ققطبی، ناقطبی (۴) اتانول، بوتانول، اتانول، ققطبی، ناقطبی

گزینه ۲: در مولکول بوتانول بخش ناقطبی بزرگ تری نسبت به اتانول دارد و بخش ناقطبی بر بخش ققطبی آن غلبه دارد بنابر این انحلال پذیری آن در آب کم تر است

۳۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واژه پلیمر از واژه های یونانی *Polys* (بسپار) و *meros* (پاره) گرفته شده است.

- (۲) پلی اتن، یک پلیمر ساختگی است که از واکنش پلیمری شدن مولکول های اتن به دست می آید.

(۳) پلیمر شدن، واکنشی است که در آن مولکول های کوچک در دما و فشار اتاق به یکدیگر متصل می شوند، و مولکول های بزرگی را ایجاد می کند.

۴) واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن می توانند منشاء طبیعی داشته باشند یا از طلای سیاه استخراج شده باشند.

گزینه ۳: واکنش پلیمرشدن در شرایط مناسب انجام می گیرد و نه در دما و فشار اتاق، به عنوان مثال شرایط مناسب واکنش تهیه پلی اتن دما 500°C و فشار 1000 atm است.

۴۰- چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟ ($H=1$ ، $C=12\text{ g.mol}^{-1}$)

ا) جرم مولی نمونه ای از پلی اتن که دارای ۵۰۰ واحد تکرار شوند است برابر با 14000 g.mol^{-1} است.

ب) در واکنش تولید پلی اتن، یکی از پیوندهای دوگانه در اتن شکسته می شود و مولکول های اتن از سوی اتم های کربن به یکدیگر متصل می شوند.

پ) پلی اتن، جامدی سفید رنگ است که در دما و فشار بالا از گاز اتن تهیه می شود.

ت) معادله تهیه پلی اتن را می توان به صورت $(-CH_2 - CH_2 -)_n$ $\xrightarrow{\text{گرما و فشار}}$ $nCH_2 = CH_2$ نشان داد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۴: همه عبارت های داده شده درست اند.

$$(C_2H_4)_n \Rightarrow \text{جرم مولی پلی اتن} = [2(12) + 4(1)] \times n = 28n$$

اگر $n=500$ باشد، خواهیم داشت:

$$\text{جرم مولی پلی اتن} = 28 \times 500 = 14000\text{ g.mol}^{-1}$$

۴۱- نام منومر سازنده تفلون کدام است؟

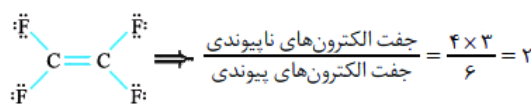
۱) تترافلوئورواتن ۲) دی فلوئورواتن ۳) تترافلوئورواتان ۴) دی فلوئورواتان

گزینه ۱: نام منومر تفلون تترافلوئورواتن می باشد.

۴۲- نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار جفت الکترون های پیوندی در منومر تفلون کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{3}$

گزینه ۳: ساختار لوویس مونومر تفلون به صورت زیر است:



۴۳- نسبت درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید، به درصد جرمی آن در پروپین کدام است؟

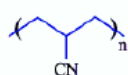
$$(H=1, C=12, Cl=35.5\text{ g.mol}^{-1})$$

۰/۳۲ (۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۸ (۴)

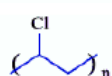
گزینه ۲: با توجه به فرمول وینیل کلرید (C_2H_3Cl) و پروپین (C_3H_4) خواهیم داشت:

$$\frac{\text{درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید}}{\text{درصد جرمی هیدروژن در پروپین}} = \frac{\frac{3}{62.5}}{\frac{4}{40}} = \frac{120}{4 \times 62.5} = 0.48$$

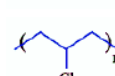
۴۴- نام و ساختار پلیمر به کار رفته در تهیه کیسه خون، کدام است؟



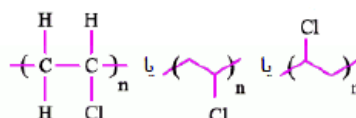
۱) پلی سیانو اتن ۲) پلی سیانو اتن



۳) پلی وینیل کلرید ۴) پلی وینیل کلرید



گزینه ۴: پلیمری که در تهیه کیسه خون به کار می رود همان پلی وینیل کلرید است که ساختار آن (براساس واحد تکرار شونده) به صورت زیر می باشد:

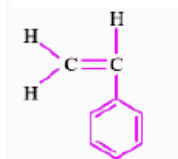


۴۵- چند مورد از عبارت های زیر نادرست اند؟ ($H=1$, $C=12g.mol^{-1}$)

- (آ) تفاوت جرم مولی منومر پلی پروپین با منومر پلی اتن، ۱۲ گرم است.
 (ب) درصد جرمی کربن در پلی استیرن از درصد جرمی کربن در پلی اتن بیش تر است.
 (پ) در منومر پلی استیرن، تمام اتم های کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم متصل شده اند.
 (ت) نوع عنصرهای شرکت کننده در ترکیب های پلی سیانو اتن و پلی وینیل کلرید یکسان است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ت» نادرست اند بررسی عبارت ها: (آ) منومرهای پلی پروپین و پلی اتن یک CH_2 اختلاف دارند و جرم CH_2 برابر ۱۴ است. (ب) استیرن دارای فرمول مولکولی C_8H_8 و اتن C_2H_4 است نسبت اتم های کربن به اتم های هیدروژن در استیرن بیش تر از نسبت اتم های کربن به اتم های هیدروژن در اتن می باشد بنابر این درصد کربن در پلی استیرن بیش تر از درصد کربن در پلی اتن است. (پ) استیرن دارای فرمول ساختار زیر است همان طوری که در این ساختار دیده می شود تمام اتم های



کربن به وسیله چهار پیوند کووالانسی به سه اتم دیگر متصل هستند. (ت) عنصر های سازنده پلی سیانو اتن H , C و N هستند در حالی که عنصر های سازنده پلی وینیل کلرید H , C و Cl می باشند.

۴۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد منتول نادرست است؟

(آ) یکی از ترکیب های آلی موجود در برخی از پمادهای موضعی است که برای کاهش دردهای عضلانی و درد مفاصل استفاده می شود.

(ب) یک ترکیب آلی آروماتیک است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل یا الکلی است.

(پ) اگر یکی از اتم های هیدروژن متصل به کربن در متانول را با یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده ۹ کربنی جایگزین کنیم یکی از ایزومرهای منتول به دست می آید.

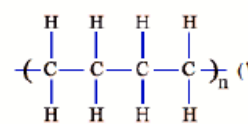
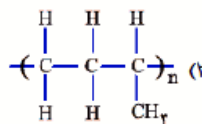
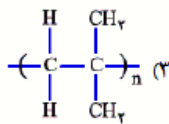
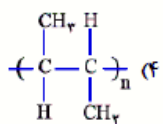
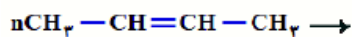
(ت) هر مولکول ویتامین A در مقایسه با مولکول منتول ۱۰ اتم کربن و ۱۰ اتم هیدروژن بیش تر دارد.

(ث) فرمول مولکولی آن $C_9H_{18}O$ می باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

گزینه ۴: عبارت های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (ب) منتول یک ترکیب آلی حلقوی غیرآروماتیک است زیرا حلقه بنزنی ندارد. (پ) منتول الکل حلقوی است ولی اگر یکی از اتم های هیدروژن متصل به کربن در متانول را با یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده ۹ کربنی جایگزین کنیم یک الکل زنجیری به دست می آید. (ت) فرمول مولکولی ویتامین A و منتول به ترتیب برابر با $C_{20}H_{30}O$ و $C_{10}H_{20}O$ می باشد. (ث) فرمول مولکولی منتول برابر $C_{10}H_{20}O$ است.

۴۷- فرآورده حاصل از واکنش پلیمری شدن ترکیب رو به رو کدام است؟



گزینه ۴: در رسم ساختار پلیمر افزایشی فقط کربن های با پیوند دوگانه در زنجیره اصلی قرار می گیرد و پیوند دوگانه حذف می شود و بقیه کربن ها به صورت شاخه فرعی می باشند یعنی هر یک از گروه های متیل روی یکی از کربن های پیوند دوگانه قرار می گیرند (همان طوری که در ساختار منومر قرار دارند).

۴۸- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

(آ) همه کالاهای ساخته شده از پلی اتن ویژگی های مشابهی دارند.

(ب) نوعی از پلی اتن که چگالی کم تر داشته و رنگ آن شفاف تر است، به پلی اتن سبک معروف است.

(پ) از پلی اتن سبک در تهیه کیسه پلاستیک میوه استفاده می شود.

(ت) در واکنش پلیمر شدن با تغییر شرایط انجام واکنش می توان فرآورده هایی با ساختار و ویژگی های متفاوت تهیه کرد.

۴ (۴)

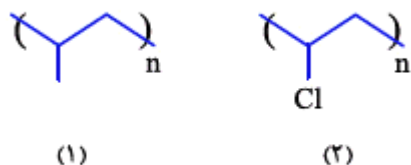
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت نادرست: (آ) در ساخت این کالاهای ممکن است از پلی اتن سبک و یا از پلی اتن سنگین استفاده شده باشد بنابر این ویژگی های آن ها متفاوت است.

۴۹- با توجه به شکل زیر کدام مطلب نادرست است؟



(۱)

(۲)

(۱) هر دو ترکیب (۱) و (۲) جزو ترکیب های سیر شده اند.

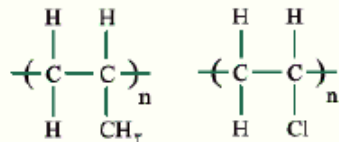
(۲) فرمول مولکولی منومر ترکیب (۱) را می توان به صورت

$CH_3 - CH = CH_2$ نوشت.

(۳) شمار اتم های هیدروژن منومر ترکیب (۱) دو برابر شمار اتم های هیدروژن منومر ترکیب (۲) است.

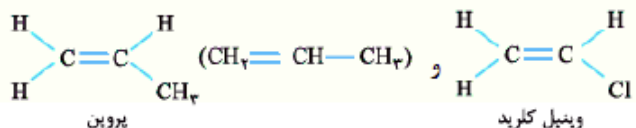
(۴) واحد تکرار شونده در هر دو ترکیب دارای تعداد اتم های کربن برابری هستند.

گزینه ۴: ترکیب (۱) پلی پروپن و ترکیب (۲) پلی وینیل کلرید است. همه پیوندهای آن ها اشتراکی یگانه است بنابراین هر دو جزو ترکیب های سیر شده اند. در واحد تکرار شونده پلی پروپن ۳ اتم کربن و در واحد تکرار شونده پلی وینیل ۲ اتم کربن وجود دارد.



پلی پروپن

پلی وینیل کلرید



پروپن

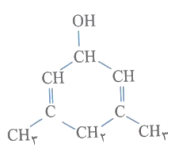
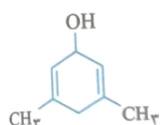
وینیل کلرید

۵۰- تعداد عنصرهای سازنده ی کدام یک از بسپارهای زیر بیش تر از بقیه است؟

(۱) تفلون (۲) پلی اتن (۳) پلی وینیل کلرید (۴) پلی استیرن

گزینه ۳: پلیمر تفلون از دو اتم C و F و پلیمرهای پلی اتن و پلی استیرن از دو اتم C و H تشکیل شده اند ولی پلیمر پلی وینیل کلرید از سه اتم C ، H و Cl تشکیل شده است.

۵۱- فرمول مولکولی ترکیبی با ساختار زیر کدام است؟

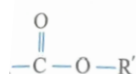
 $C_8H_{13}O$ (۴) $C_8H_{12}O$ (۳) $C_7H_{10}O$ (۲) $C_8H_{11}O$ (۱)

گزینه ۳: حلقه شش ضلعی از شش اتم کربن تشکیل شده و دو کربن هم مربوط به گروه های متیل است که در مجموع ۸ اتم کربن دارد و شش اتم هیدروژن گروه های متیل و یک هیدروژن گروه هیدروکسیل و پنج هیدروژن هم حلقه شش ضلع دارد (برای تشخیص تعداد اتم های هیدروژن حلقه هر کربن باید چهار پیوند داشته باشد هرچه از چهار پیوند کم تر باشد هیدروژن داد) و در کل این ترکیب ۱۲ اتم هیدروژن، ۸ اتم کربن

۵۲- کدام یک از ویتامین های زیر دارای بالاترین تعداد گروه عاملی هیدروکسیل در ساختار خود می باشد؟

(۱) ویتامین کا (۲) ویتامین ث (۳) ویتامین آ (۴) ویتامین دی

گزینه ۲: ویتامین K در ساختار خود گروه هیدروکسیل (OH) ندارد و ویتامین A و ویتامین D هر کدام یک گروه هیدروکسیل و ویتامین C چهار گروه هیدروکسیل در ساختار خود دارند.



۵۳- اگر در ساختار مقابل به جای R یک اتم هیدروژن قرار گیرد، ترکیب حاصل

خواهد بود و اگر به جای R' یک اتم هیدروژن قرار دهیم یک به دست می آید.

اگر هر دو گروه R, R' نیز با هیدروژن جایگزین شوند. ترکیب به دست آمده یک است.

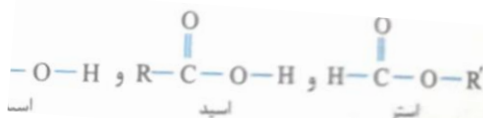
(۲) اسید، استر، استر

(۱) استر، اسید، اسید

(۴) اسید، استر، اسید

(۳) استر، اسید، استر

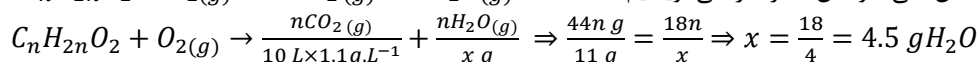
گزینه ۱: با توجه به این که گروه های R و R' گروه های کربن دار (آلکیل) هستند اگر هیدروژن به کربن گروه COO متصل کنیم استر به دست می آید و اگر هیدروژن به اکسیژن گروه COO متصل کنیم اسید به دست می آید یعنی:



۵۴- اگر از واکنش کامل بین یک استر و اکسیژن مقدار ۱۰ لیتر گاز کربن دی اکسید با چگالی $1.96 g.L^{-1}$ به دست آید جرم آب تولید شده چند گرم خواهد بود؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16 g.mol^{-1}$)

۳/۷ (۱) ۴/۵ (۲) ۷/۴ (۳) ۹/۰ (۴)

گزینه ۲: ابتدا واکنش کلی سوختن استرها را می نویسیم.

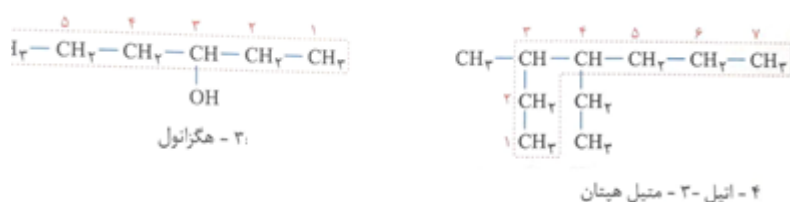


۵۵- کدام موارد از اسامی زیر نادرست هستند و نمی توان آن ها را به ترکیبی واقعی نسبت داد؟

۲، ۳-دی اتیل هگزان (ب) ۳-پنتانول (پ) ۴-هگزانول (ت) ۳-۴-دی کلرو بوتانویک اسید

(۱) ب، پ (۲) آ، ب، ت (۳) آ، پ (۴) آ، پ، ت

گزینه ۳: در آلکان ها و آلکن ها اگر روی کربن شماره یک شاخه فرعی نباشد نام ۲-اتیل غلط است و زنجیر اصلی درست انتخاب نشده است بنابر این نام ترکیب قسمت «آ» نادرست است و نام صحیح آن ۴-اتیل ۳-متیل هپتان می باشد. در قسمت «پ» زنجیر اصلی ۶ کربنی است بنابر این شماره کربن گروه عاملی نباید از سه بیش تر باشد (نصف کربن های زنجیر اصلی) بنابر این نام هم غلط است و زنجیر اصلی درست شماره گذاری نشده است و نام صحیح آن ۳-هگزانول می باشد.



۵۶- بین مولکول های کدام ترکیب امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؟

(۱) ویتامین C (۲) گلیسرین (۳) استیک اسید (۴) تری متیل آمین

گزینه ۴: ترکیب هایی که گروه OH و NH یا NH_2 داشته باشند می تواند با مولکول های خود و آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند ویتامین C، گلیسرین و استیک اسید دارای گروه OH هستند و می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند ولی در تری متیل آمین اتم نیتروژن فاقد هیدروژن است و نی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۵۷- انجام کدام یک از واکنش های زیر برای تشکیل آمید امکان پذیر نیست؟

(۱) اتیل متیل آمین + پروپانویک اسید (۲) دی اتیل آمین + استیک اسید

(۳) اتیل دی متیل آمین + اتانویک اسید (۴) پروپیل آمین + پروپانویک اسید

گزینه ۳: برای تشکیل یک آمید، نیتروژن آمین باید به هیدروژن متصل باشد زیرا هنگام تشکیل آمید هیدروژن متصل به نیتروژن آمین با گروه هیدروکسیل اسید تولید آب می کنند در اتیل دی متیل آمین نیتروژن عامل آمینی فاقد هیدروژن می باشد بنابر این آن با کربوکسیلیک اسیدها واکنش نمی دهد.

۵۸- استرها در شرایط مناسب با آب واکنش داده و به و سازنده شان تبدیل می شوند.

(۱) الکل، اسید آلی (۲) الکل، آمین (۳) آمین، اسید آلی (۴) آمید، الکل

گزینه ۱: از آب کافت استرها در شرایط مناسب الکل و کربوکسیلیک اسید سازنده آن استر به وجود می آید.

۵۹- فرآورده های حاصل از آب کافت پلی آمیدها کدام اند؟

(۱) آب، آمین دو عاملی (۲) آمین دو عاملی، اسید آلی دو عاملی

(۳) آب، اسید آلی دو عاملی (۴) آمین یک عاملی، اسید دو عاملی

گزینه ۲: از آب کافت آمیدها در شرایط مناسب کربوکسیلیک اسید یک عاملی و آمین یک عاملی به دست می آید و از آب کافت پلی آمیدها در شرایط مناسب کربوکسیلیک اسید دو عاملی و آمین دو عاملی به دست می آید.

۶۰- ترکیب های ارائه شده در کدام گزینه دارای جرم مولی زیادی بوده و از شمار زیادی اتم تشکیل شده اند؟

(۱) تفلون ، سلولز ، گلوکز ، نایلون ، نشاسته ، آمونیاک

(۲) بوتان ، گوگرد تری اکسید ، برم ، پروتئین ، گلوکز ، آب

(۳) سلولز ، پلی اتن ، نشاسته ، متان ، کربن دی اکسید ، آمونیاک

(۴) نایلون ، پلی اتن ، نشاسته ، پروتئین ، تفلون ، سلولز

گزینه ۴: ترکیب های داده شده در گزینه ۴ همگی پلیمر بوده و پلیمرها جرم مولکولی زیاد و تعداد اتم های بی شماری دارند که نایلون، پلی اتن و تفلون پلیمرهای ساختگی و سلولز، نشاسته و پروتئین پلیمرهای طبیعی هستند. کربن دی اکسید (CO_2) برم (Br_2) متان (CH_4) آب (H_2O) آمونیاک (NH_3) گوگرد تری اکسید (SO_2) گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و بوتان (C_4H_{10}) همگی ترکیب هایی مولکولی هستند که از اتم های کمتری ساخته شده اند و جرم مولی کمی دارند.

۶۱- در کربوکسیلیک اسیدها، حداقل تعداد پیوندهای موجود بین اتم های کربن و اکسیژن چقدر است؟

۱(۴

۲(۳

۳(۲

۴(۱

گزینه ۲: در تمام کربوکسیلیک اسیدها گروه عاملی کربوکسیل به صورت $C=O$ و یک پیوند یگانه $C-O$ بین اتم های C و O وجود دارد. وجود دو پیوند یگانه همان طوری که مشخص است وجود یک پیوند دوگانه

۶۲- فرمول مولکولی استر حاصل از واکنش ۲- پروپانول با اتانویک اسید در مجاورت سولفوریک اسید کدام است و در ساختار مولکول این استر چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟

۱(۱۶, $C_5H_{10}O_2$) ۲(۱۷, $C_5H_{12}O_3$) ۳(۱۷, $C_5H_{10}O_2$) ۴(۲۰, $C_6H_{12}O_2$)

گزینه ۳: مولکول ۲- پروپانول سه اتم کربن و اتانویک اسید هم دو اتم کربن دارد و با توجه به فرمول کلی استرها $C_nH_{2n}O_2$ استر حاصل از این اسید و الکل دارای فرمول مولکولی $C_5H_{10}O_2$ می باشد و تعداد پیوندها در استرها با تعداد پیوندها در الکل ها، اترها و اسیدها یکسان و برابر $3n+2$ می باشد بنابر این ۱۷ پیوند اشتراکی دارد.

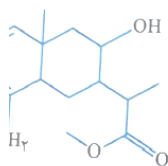
۶۳- از واکنش کربوکسیلیک اسید دو عاملی با الکل دو عاملی در شرایط مناسب، و تولید می شود.

(۱) پلی استر ، کربن دی اکسید (۲) پلی استر ، آب

(۳) پلی آمید ، کربن دی اکسید (۴) پلی آمید ، آب

گزینه ۲: از واکنش اسیدهای دو عاملی و الکل های دو عاملی پلی استر و آب تولید می شود و از واکنش اسیدهای دو عاملی و آمین های دو عاملی پلی آمید و آب به دست می آید.

۶۴- کدام مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی با ساختار روبه رو، نادرست است؟



(۱) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{23}O_3N$ است.

(۲) دارای ۴۴ پیوند کووالانسی است.

(۳) دارای گروه های عاملی آمینی، کربوکسیل و الکلی است.

(۴) در لایه ظرفیت اتم های آن ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گزینه ۳: این ترکیب دارای گروه های عاملی آمینی (NH_2)، الکلی (OH) و استری (COO) می باشد.

۶۵- عامل آمیدی از واکنش کدام دو نوع ترکیب آلی به دست می آید؟

(۱) اسید آلی، آلدهید (۲) اسید آلی، آمین (۳) الکل، آلدهید (۴) الکل، آمین

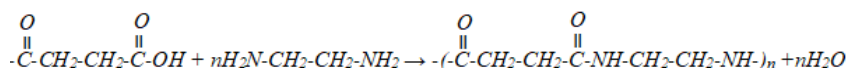
گزینه ۲: از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با آمین ها آمید به دست می آید و از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل ها استر بوجود می آید.

۶۶- برای تولید یک پلی آمید از یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی ۴ کربنی و یک آمین دو عاملی ۲ کربنی استفاده شده است. اگر جرم مولی پلیمر تولید شده $10^4 \times 8/52$ گرم بر مول باشد، مجموع تعداد مونومرهای سازنده آن کدام

است؟ ($H=1$, $C=12$, $N=14$, $O=16 g.mol^{-1}$)



گزینه ۴: فرمول مولکولی اسید دو عاملی چهار کربنی $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$ یا $C_4H_6O_4$ و فرمول مولکولی آمین دو عاملی دو کربنی $NH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ یا $C_2H_8N_2$ می باشد با توجه به آن ها واکنش تولید این پلی آمید به صورت زیر است.



جرم مولکولی اسید دو عاملی چهار کربنی و آمین دو عاملی دو کربنی به ترتیب برابر ۱۱۸ و ۶۰ گرم بر مول می باشد و هنگام پلیمرشدن از هر عامل اسیدی و عامل آمینی یک مولکول آب جدا می شود چون این اسید و آمین دو عاملی هستند بنابر این از هر اسید و آمین دو مولکول آب جدا می شود در نتیجه اگر جرم مولکولی پلیمر را بر مجموع جرم مولکولی های اسید و آمین منهای جرم مولکولی دو مول آب، تقسیم کنیم تعداد واحدهای تکرار شونده به دست می آید یعنی:

$$\text{تعداد واحد های تکرار شونده} = \frac{8.52 \times 10^8}{(118+60-36)} = 6 \times 10^6$$

هر واحد تکرار شونده از یک اسید و یک آمین تشکیل شده است بنابر این مجموع تعداد منومرهای اسید و آمین برابر با:

$$2 \times 6 \times 10^6 = 1.2 \times 10^7 \text{ منومر}$$

۶۷- کدام یک از ترکیب های زیر در مقایسه با بقیه دارای نقطه جوش کمتری است؟



گزینه ۳: مولکول های نشان داده شده در این گزینه ها به ترتیب کربوکسیلیک اسید، آمین، استر و الکل هستند که همگی دارای ۵ اتم کربن می باشند. در بین این مولکول ها فقط استر پیوند هیدروژنی با مولکول های اطراف خود تشکیل نمی دهد بنابر این نیروی بین مولکولی ضعیف تری دارد. در نتیجه نقطه جوش پایین تری را در مقایسه با سایر مولکول ها خواهد داشت.

۶۸- اگر جرم مولی پلیمر حاصل از ۲- بوتن برابر با 44800 g.mol^{-1} باشد، تعداد واحد تکرار شونده در آن کدام است؟ ($H=1$ ، $C=12 \text{ g.mol}^{-1}$)

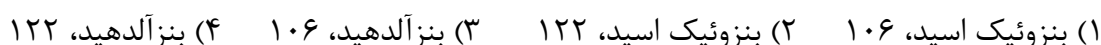


گزینه ۲: اگر جرم مولکولی پلیمر را به جرم مولکولی منومر تقسیم کنیم تعداد واحدهای تکرار شونده (n) به دست می آید.

$$\text{جرم مولی منومر} = 4 \times 12 + 8 \times 1 = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n = \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی منومر}} = \frac{44800}{56} = 800$$

۶۹- اگر در مولکول بنزن به جای یکی از اتم های هیدروژن گروه $COOH$ قرار گیرد، به کدام ترکیب تبدیل می شود و جرم مولی ترکیب جدید، چند g.mol^{-1} است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



گزینه ۲: $7 \times 12 + 6 \times 1 + 2 \times 16 = 122 \text{ g.mol}^{-1}$ جرم مولی بنزوئیک اسید

۷۰- جرم مولی یک نوع استر برابر ۸۸ گرم برمول می باشد. کدام یک از گزینه های زیر می تواند نام این استر را به درستی بیان کند؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)



گزینه ۴: ابتدا با توجه به فرمول مولکولی عمومی استرها ($C_nH_{2n}O_2$)، تعداد اتم کربن استر مورد نظر را به دست آورده و سپس با تعداد اتم های کربن هر یک از استرهای داده شده مقایسه کنیم هر کدام که تعداد اتم های کربن موجود در ترکیب اش با استر مورد نظر برابر بود، پاسخ درست این تست می باشد.

$$C_nH_{2n}O_2 = 12n + 2n + 2 \times 16 = 14n + 32 \Rightarrow 148 + 32 = 88 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

۷۱- کلمات بیان شده در کدام یک از گزینه ها، به ترتیب از راست به چپ عبارات زیر را به درستی کامل می کند؟

آ) ویژگی در الکل ها، با افزایش شمار اتم های کربن، افزایش می یابد.

(ب) ویتامین A ویتامین D در حل می شوند.

(۱) چربی دوستی، همانند، چربی (۲) چربی دوستی، برخلاف، چربی

(۳) آب دوستی، برخلاف، آب (۴) آب دوستی، همانند، آب

گزینه ۱: در ترکیب های آلی هرچه بخش هیدروکربنی یا تعداد اتم های کربن بیش تر باشد آب دوستی کم و آب گریزی زیاد می شود و یا چربی دوستی زیاد می شود ویتامین A و ویتامین D بخش ناقطبی بزرگ تری نسبت به بخش قطبی دارند بنابر این در حلال های ناقطبی مانند چربی ها به خوبی حل می شوند.

۷۲- اگر حجم های مساوی از هگزان، اتانول، ویتامین C و آب در یک ظرف مخلوط شوند، چند فاز و چند فصل مشترک مشاهده می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) ۱، ۲ (۲) ۱، ۳ (۳) ۲، ۲ (۴) ۲، ۳

گزینه ۱: اتانول و ویتامین C در آب محلول هستند و فاز واحدی را تشکیل می دهند. هگزان ناقطبی است و در آب حل نمی شود و فاز جداگانه ای را ایجاد می کند. از این رو، مخلوط مورد نظر ۲ فاز است و یک فصل مشترک دارد.

۷۳- اگر واکنش استیک اسید با اتانول را برگشت ناپذیر فرض کنیم، دو مول استیک اسید با چند گرم اتانول به طور کامل واکنش می دهد؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۹۲ (۲) ۴۶ (۳) ۲۳ (۴) ۶۹

گزینه ۱: استیک اسید و اتانول هر دو یک عاملی هستند بنابر این با نسبت یک به یک با هم واکنش می دهند در نتیجه دو مول استیک اسید با دو مول اتانول واکنش می دهد و جرم مولکولی اتانول برابر ۴۶ گرم برمول است و دو مول آن ۹۲ گرم جرم دارد.

$$\text{جرم مولی اتانول} = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 16 = 46g.mol^{-1}$$

۷۴- مقدار $13/2$ گرم از یک کربوکسیلیک اسید یک عاملی با $4/8$ گرم متانول به طور کامل واکنش می دهد و تمام متانول در این واکنش مصرف می شود. کدام یک از ترکیب های زیر می تواند فرآورده حاصل از این واکنش باشد؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) اتیل پنتانوات (۲) متیل بوتانوات (۳) اتیل پروپانوات (۴) متیل پنتانوات

گزینه ۲: در واکنش های استری شدن، تعداد مول اسید یک عاملی مصرف شده با تعداد مول های الکل یک عاملی مصرف شده برابر است پس می توان ابتدا تعداد مول های متانول مصرف شده را محاسبه کرد و با استفاده از آن، جرم مولی اسید مصرفی قابل دست یابی است. بنابراین:

$$\text{جرم مولی متانول} (CH_3OH) = 1 \times 12 + 4 \times 1 + 16 = 32g.mol^{-1}$$

$$\text{متانول} = 0.15mol \Rightarrow \text{تعداد مول های متانول} = 4.8g \times \frac{1mol}{32g} = 0.15mol$$

$$\text{جرم مولی کربوکسیلیک اسید} = \frac{13.2}{0.15} = 88g.mol^{-1}$$

فرمول عمومی کربوکسیلیک اسید به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. با کمک این فرمول می توان نوشت:

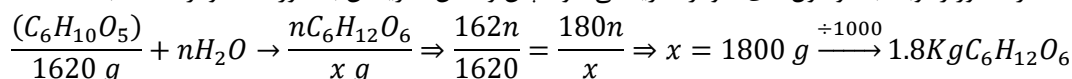
$$(C_nH_{2n}O_6) \text{ کربوکسیلیک اسید} = n \times 12 + 2n \times 1 + 2 \times 16 = 14n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4$$

کربوکسیلیک اسید به صورت $C_4H_8O_2$ همان بوتانویک اسید است و فرآورده حاصل از واکنش متانول با بوتانویک اسید، متیل بوتانوات خواهد بود.

۷۵- اگر فرمول مولکولی نشاسته $(C_6H_{10}O_5)_n$ در نظر بگیریم، از تجزیه $1/62$ کیلوگرم نشاسته در حضور رطوبت، چند کیلوگرم گلوکز می تواند تهیه شود؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) $1/8$ (۲) $0/9$ (۳) $0/36$ (۴) $0/18$

گزینه ۱: نشاسته در حضور رطوبت به مولکول های گلوکز تجزیه می شود. پس واکنش تجزیه آن به صورت «گلوکز $n \rightarrow$ آب + نشاسته» است:



۷۶- کدام خوراکی با گروه عاملی مقابل آن مطابقت ندارد؟

(۱) موز: استر (۲) انگور: کربوکسیل (۳) ماهی: آمین (۴) نشاسته: آمید

گزینه ۴: نشاسته یک پلی ساکارید است و گروه عاملی آمیدی در آن وجود ندارد بنابراین این گزینه «۴» نادرست است. مزه ترش انگور به خاطر وجود گروه کربوکسیل در آن است، باین حال، طعم انگور به خاطر وجود گروه های استر نیز هست.

۷۷- در کدام دو ترکیب داده شده، شمار اتم های کربن برابر است؟

(۱) بنزالدهید، ۲- هپتانون (۲) اتیل بوتانوات، هپتان

(۳) تری متیل آمین، ۲-متیل پروپان (۴) ۲، ۵-دی متیل هگزان، نفتالن

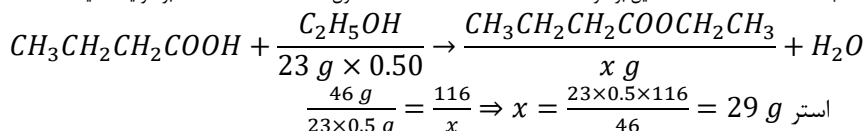
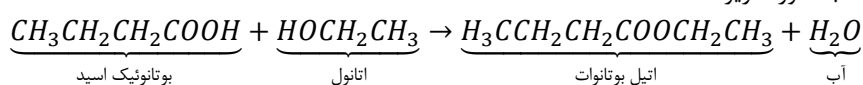
گزینه ۱: شمار اتم های کربن در بنزالدهید و ۲- هپتانون برابر هفت تا است.

۷۸- از واکنش ۲۳ گرم اتانول با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی بوتانوئیک اسید، چند گرم استر به دست

می آید؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۹ (۲) ۵۸ (۳) ۱۱۶ (۴) ۸۷

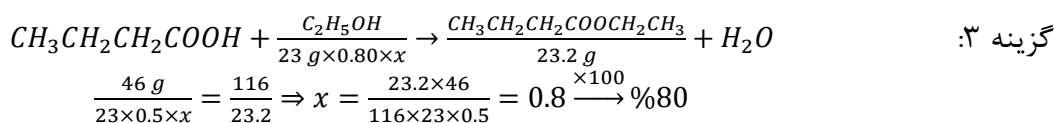
گزینه ۱: واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۷۹- اگر از واکنش ۲۳ گرم اتانول با خلوص ۵۰٪ با مقدار کافی بوتانوئیک اسید، ۲۳/۲ گرم استر به دست

آید بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰



۸۰- بین مولکول های کدام ترکیب، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؟

(۱) ویتامین C (۲) منتول (۳) استیک اسید (۴) تری متیل آمین

گزینه ۴: پیوند هیدروژنی بین مولکول هایی که H متصل به یکی از سه اتم O، F یا N دارند، برقرار می شود، ویتامین C، منتول و استیک اسید به خاطر داشتن گروه (OH) امکان تشکیل این پیوند را دارند ولی تری متیل آمین نمی تواند.

۸۱- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

(آ) در ساختار گروه عاملی آمیدی ۴ نوع مختلف از اتم ها مشاهده می شود.

(ب) بوی ماهی به دلیل وجود آمیدها در آن است.

(پ) پلی آمیدهای ساختگی از واکنش دی آمین ها با دی الکل ها تولید می شوند.

(ت) کولار یکی از پلی آمیدها است که از فولاد هم جرم خود، پنج برابر مقاوم تر است.

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

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۱: (بررسی عبارت ها: آ) نادرست، گروه عاملی آمیدی به صورت -CONH- است که سه نوع مختلف از اتم ها در آن وجود دارد. (ب) نادرست، بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی از آمین ها دیگر است. (پ) نادرست، پلی آمیدهای ساختگی از واکنش دی آمین با دی کربوکسیلیک اسید تولید می شوند. (ت) درست، کولار یکی از دسته مواد پلی آمید است که از فولاد هم جرم خود، پنج برابر مقاوم تر است. (ث) نادرست، پوشاک دوخته شده از کولار سبک است.

۸۲- واکنش تولید پلی آمید شبیه به تولید پلی استر است، با این تفاوت که به جای گروه عاملی ، گروه عاملی با گروه واکنش می دهد.

(۲) الکل، آمین، کربوکسیل

(۱) اسید، آمین، الکل

(۴) کربوکسیل، آمین، الکل

(۳) الکل، آمید، کربونیل

گزینه ۲: پلی آمیدها از واکنش آمین های دو عاملی با اسیدهای دو عاملی به وجود می آید و پلی استرها از واکنش الکل های دو عاملی با اسیدهای دو عاملی تولید می شوند بنابر این واکنش تولید آمید شبیه به تولید پلی استر است، با این تفاوت که به جای گروه عاملی الکل، گروه عاملی آمین با گروه کربوکسیل واکنش می دهد.

۸۳- چه تعداد از عبارات زیر درست هستند؟

(آ) سلولز، درشت مولکولی است که پلیمر هم هست.

(ب) جرم مولی پروپان نسبت به نایلون کم تر است.

(پ) نیروهای بین مولکولی در انسولین قوی تر از آب است.

(ت) نایلون همانند نشاسته، از پلیمرهای ساختگی است.

(ث) تعداد اتم ها در پلی اتن بسیار بیش تر از اتانول است.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۱

گزینه ۳: بررسی عبارت ها: (آ) درست، سلولز درشت مولکولی است که پلیمر نیز هست و از واحدهای تکراری گلوکز ساخته شده است. (ب) درست، پروپان یک مولکول کوچک با جرم مولی ۴۴ گرم برمول است، درحالی که جرم مولی نایلون حدود 10^4 تا 10^6 گرم بر مول است. (پ) درست، انسولین یک درشت مولکول و آب مولکولی کوچک است و با توجه به این که جرم و حجم درشت مولکول ها خیلی بیش تر از مولکول های کوچک است، نیروی بین مولکولی درشت مولکول ها نسبت به مولکول های کوچک بیش تر خواهد بود. (ت) نادرست، نایلون برخلاف نشاسته، از پلیمرهای ساختگی است، نشاسته در طبیعت یافت می شود. (ث) درست، از آنجا که پلی اتن یک پلیمر و اتانول یک مولکول کوچک است، شمار اتم ها در پلی اتن بسیار بیش تر از اتانول است.

۸۴- کدام یک از مقایسه های زیر درست است؟

(۲) جرم مولی: نفتالین < انسولین

(۱) شمار اتم های سازنده: پروپان < سلولز

(۴) نیروهای بین مولکولی: نشاسته < آب

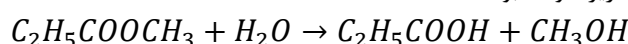
(۳) اندازه مولکول: اتانول < نایلون

گزینه ۴: با توجه به اینکه پروپن، نفتالین، اتانول و آب مولکول های کوچک و سلولز، انسولین، نایلون و نشاسته درشت مولکول هستند و نیز شمار اتم های سازنده، جرم مولی، اندازه مولکول و نیروهای بین مولکولی در درشت مولکول ها به طور کلی از مولکول های کوچک بیش تر است، بنابر این گزینه های ۱، ۲ و ۳ نادرست و فقط گزینه ۴ درست است.

۸۵- با تجزیه ترکیبی با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ با آب، متانول حاصل شده است. فرمول ساختاری این ترکیب کدام است؟

(۱) $CH_3COOC_2H_5$ (۲) $HCOOC_3H_7$ (۳) $C_2H_3COOCH_5$ (۴) CH_3COOCH_3

گزینه ۳: با توجه به فرمول مولکولی استر مورد نظر ($C_4H_8O_2$) است در فرمول ساختاری آن باید چهار اتم کربن وجود داشته باشد. چون الکل سازنده آن یعنی متانول، یک کربن دارد، پس کربوکسیلیک اسید سازنده آن باید سه اتم کربن داشته باشد (یعنی پروپانویک اسید) به این ترتیب واکنش تجزیه استر مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:



۸۶- چند مورد از عبارت های زیر در مورد درشت مولکول ها درست است؟

(الف) مولکول هایی بسیار بزرگ هستند که شمار اتم های آن ها به ده ها هزار می رسد.

(ب) همه آن ها جزو پلیمرها محسوب می شوند.

(ج) جرم مولی آن ها بسیار زیاد است به طوری که جرم مولی برخی از آن ها به 10^6 گرم بر مول می رسد.

(د) سلولز و انسولین برخلاف اتن و گلوکز، جزو درشت مولکول ها هستند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

گزینه ۳: همه درشت مولکول ها پلیمر نیستند.

۸۷- اگر شمار اتم های سازنده در مولکول های اتن، پروپان، سلولز و نفتالن را به ترتیب n_1, n_2, n_3, n_4 در نظر بگیریم، کدام مقایسه درست است؟

$$n_4 > n_3 > n_2 > n_1 \quad (۲)$$

$$n_3 > n_4 > n_2 > n_1 \quad (۱)$$

$$n_2 < n_1 < n_4 < n_3 \quad (۴)$$

$$n_2 < n_1 < n_3 < n_4 \quad (۳)$$

گزینه ۱: سلولز یک پلیمر تراکمی است و تعداد اتم های آن بی شمار است و بین مولکول های نفتالین، پروپان و اتن، تعداد اتم ها در نفتالین از همه بیش تر و در اتن از همه کم تر است.

۸۸- جرم مولی کدام ترکیب بیش تر است؟

(۴) نفتالن

(۳) گلوکز

(۲) بوتان

(۱) نایلون

گزینه ۱: نایلون یک پلیمر تراکمی است و جرم مولکولی آن از بقیه بیش تر است و گلوکز، نفتالین و بوتان ترکیب های مولکولی هستند.

۸۹- کدام مولکول منشا طبیعی دارد و شمار اتم های آن بیش تر است؟

(۴) پروپان

(۳) نشاسته

(۲) پلی اتن

(۱) اتانول

گزینه ۳: نشاسته یک پلیمر طبیعی است و شمار اتم های آن بی شمار است.

۹۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اغلب هیدروکربن ها جزو مولکول های کوچک بوده و شمار اتم های سازنده آن ها کم است.

(۲) اندازه مولکول انسولین بسیار بزرگ است، از این رو درشت مولکول به شمار می رود.

(۳) آمونیاک، نفتالن و برم جزو ترکیب های مولکولی هستند.

(۴) نوع اتم های سازنده نفتالن با نوع اتم های سازنده مولکول گلوکز، یکسان است.

گزینه ۴: نفتالین از دو نوع اتم C و H تشکیل شده ولی گلوکز از سه نوع اتم C ، H و O تشکیل شده است.

۹۱- چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

(آ) سلولز و نشاسته جزو درشت مولکول هایی هستند که مولکول های آن ها دارای واحد تکرار شونده می باشد.

(ب) نوع اتم های سازنده درشت مولکول ها، بسیار زیاد است.

(پ) یکی از تفاوت های موجود در بین درشت مولکول های مختلف، وجود یا عدم وجود واحد تکرارشونده در آن هاست.

(ت) به طور کلی نیروی بین مولکولی میان ذرات سازنده درشت مولکول ها از دیگر ترکیب های مولکولی بیش تر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

گزینه ۱: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند و عبارت «ب» نادرست است زیرا تعداد اتم های درشت مولکول ها بسیار زیاد است نه نوع اتم ها.

۹۲- چه تعداد از ترکیب های زیر، جزو درشت مولکول ها هستند و مولکول های آن ها از واحدهای تکرارشونده تشکیل شده است؟

پروتئین ، تفلون ، نایلون ، پروپان ، نشاسته ، سولفوریک اسید ، نفتالن

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۵

(۱) ۶

گزینه ۳: ترکیب های پروتئین، تفلون، نایلون و نشاسته درشت مولکول هستند ولی پروتئین واحد تکرارشونده ندارد.

۹۳- نیروهای بین مولکولی میان ذره های سازنده کدام مواد، درست مقایسه شده است؟

(آ) آب > پروپان (ب) پلی اتن > نفتالن (پ) انسولین < اتانول (ت) سلولز < اتن

(۴) پ ، ت

(۳) آ ، ب

(۲) ب ، ت

(۱) آ ، پ

گزینه ۴: نیروی بین مولکولی آب از نوع هیدروژنی و پروپان از نوع واندروالسی است و هر دو مولکول کوچک هستند بنابر این نیروی هیدروژنی قوی تر از واندروالسی است. نیروی بین ذره ای در پلی اتن و نفتالین از نوع واندروالسی است و پلی اتن به علت درشت مولکول بودن جرم مولکولی زیادی دارد بنابر این نیروی واندروالسی در آن قوی تر از نفتالین است. انسولین درشت مولکول و اتانول کوچک مولکول است بنابر این نیروی بین ذره ای انسولین قوی تر اتانول است. سلولز درشت مولکول و اتن کوچک مولکول است بنابر این نیروی بین ذره ای سلولز قوی تر اتن است.

۹۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مولکول اتان برخلاف اتن نمی تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
(۲) با تغییر مونومر شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن، فرآورده ای جدید با ساختار و خواص کاملاً متفاوت تهیه می شود.

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

(۴) در واحد تکرارشونده پلی اتن، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به سه اتم دیگر متصل است.

گزینه ۴: در واحد تکرار شونده پلی اتن، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل است.

۹۵- چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟ $(H=1, C=12g.mol^{-1})$

الف) جرم مولی نمونه ای از پلی اتن که دارای ۵۰۰ واحد تکرار شونده است برابر با $14000 g.mol^{-1}$ است.

ب) در واکنش تولید پلی اتن، یکی از پیوندهای دو گانه در اتن شکسته می شود و مولکول های اتن از سوی اتم های کربن به یکدیگر متصل می شوند.

پ) پلی اتن، جامدی سفید رنگ است که در دما و فشار بالا از گاز اتن تهیه می شود.

ت) معادله تهیه پلی اتن را می توان به صورت $nCH_2 = CH_2(g) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}} (CH_2CH_2)_n(s)$ نشان داد.

گزینه ۱: هر چهار عبارت درست می باشند. اتن دارای فرمول مولکولی C_2H_4 است که جرم مولکولی آن ۲۸ گرم می باشد که ۵۰۰ واحد تکرار شونده آن در پلی اتن، جرم مولی پلی اتن ۱۴۰۰۰ گرم بر مول می باشد.

۹۶- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) نخ دندان از پلیمری به نام تفلون تهیه می شود.

(۲) تفلون جزو پلیمرهایی است که مولکول های آن فاقد اتم هیدروژن هستند.

(۳) مونومر تفلون دارای چهار پیوند اشتراکی کربن - هالوژن است.

(۴) همانند پلی سیانو اتن، مولکول های تفلون نیز از دو نوع عنصر تشکیل شده اند.

گزینه ۴: مولکول های پلی سیانو اتن از سه اتم C, H و N تشکیل شده اند و مولکول های تفلون شامل نوع اتم C, H و F می باشند.

۹۷- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) تفلون نام تجاری پلیمری است که بلانکت در سال ۱۹۲۰ به طور اتفاقی آن را کشف کرد.

(۲) C_2F_2 می تواند در دما و شرایط آزمایشگاه به ماده جامدی که پلی تترافلوئورو اتن نام دارد، تبدیل شود.

(۳) تترافلوئورو اتن در دمای اتاق مایعی است که بلانکت و همکارانش از آن به عنوان مایع سردکننده استفاده می کردند.

(۴) جنس نوارهای آب بندی لوله های آب همانند کف اتو، از تفلون است.

گزینه ۳: تترافلوئورو اتن در دمای اتاق گازی شکل می باشد.

۹۸- چه تعداد از ویژگی های زیر را می توان به پلیمر کشف شده توسط بلانکت نسبت داد؟

آ) بالا بودن نقطه ذوب
ب) حل شدن در حلال های آلی

(ت) واکنش ندادن با مواد شیمیایی

(پ) مقاومت در برابر گرما

۴(۴

۳(۳

۲(۲

۱(۱

گزینه ۳: پلیمر کشف شده توسط بلانکت تفلون می باشد و عبارت های «آ»، «پ» و «ت» جزو ویژگی های تفلون می باشد و این پلیمر در حلال های آلی و آبی حل نمی شود.

۹۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد مونو پلی وینیل کلرید درست اند؟

(آ) مانند مونومر تفلون دارای اتم هالوژن است.

(ب) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در آن برابر با ۲ است.

(پ) شمار اتم های هیدروژن در آن با شمار اتم های هیدروژن در سیانو اتن برابر است.

(ت) اگر به جای اتم کلر در آن یک اتم هیدروژن قرار داده شود، مولکول پروپن به دست می آید.

۴(۴

۳(۳

۲(۲

۱(۱

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند و عبارت «ت» نادرست است زیرا اگر به جای اتم کلر در وینیل کلرید یک اتم هیدروژن قرار گیرد گاز اتن و اگر یک گروه متیل قرار گیرد گاز پروپن به دست می آید.

۱۰۰- کدام یک از پلیمرهای زیر دارای پیوند دوگانه است؟

(۴) پلی وینیل کلرید

(۳) پلی استیرن

(۲) پلی پروپن

(۱) پلی سیانو اتن

گزینه ۲: مونومر پلیمرهای پلی سیانو اتن، پلی پروپن و پلی کلرید وینیل هر کدام دارای یک پیوند دوگانه هستند که هنگام پلیمرشدن این پیوند دوگانه به پیوند یگانه تبدیل می شود ولی در مونومر پلیمر پلی استیرن دارای چهار پیوند دوگانه (سه پیوند دوگانه در حلقه بنزنی و یک پیوند دوگانه در زنجیره هیدروکربنی) دارد که هنگام پلیمرشدن سه پیوند دوگانه حلق بنزنی باقی می ماند.

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

(الف) همه کالاهای ساخته شده از پلی اتن ویژگی های مشابهی دارند.

(ب) نوعی از پلی اتن که چگالی کم تر داشته و رنگ آن شفاف تر است، به پلی اتن سبک معروف است.

(پ) از پلی اتن سبک در تهیه کیسه پلاستیک میوه استفاده می شود.

(ت) در واکنش پلیمری شدن، با تغییر شرایط انجام واکنش می توان فرآورده هایی با ساختار و ویژگی های متفاوت تهیه کرد.

۴(۴

۳(۳

۲(۲

۱(۱

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند و عبارت «آ» نادرست می باشد زیرا پلی لات دو نوع سبک و سنگین وجود دارد که ساختار، خواص، کاربرد و ویژگی متفاوتی دارند.

۱۰۲- پلی اتن سبک و پلی اتن سنگین در چند مورد از موارد زیر با یکدیگر تفاوت دارند؟

(پ) شفافیت

(ب) مونومر

(الف) چگالی

(ج) شرایط انجام واکنش تهیه آن ها

(ث) استحکام

(ت) نوع جاذبه بین مولکولی

۲(۴

۳(۳

۴(۲

۵(۱

گزینه ۲: پلی اتن سبک و سنگین از بین موارد گفته شده در چگالی، شفافیت، استحکام و شرایط انجام واکنش تهیه آن ها با یکدیگر تفاوت دارند.

۱۰۳- چگالی پلیمر به کار رفته در کدام ماده کم تر است؟

(۴) بطری کدر شیر

(۳) لوله های پلاستیکی

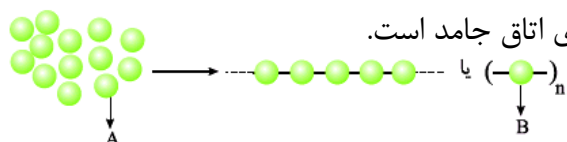
(۲) کیسه پلاستیکی

(۱) دبه های آب

گزینه ۲: کیسه های پلاستیکی از پلی اتن سبک تهیه شده اند و چگالی کم تری نسبت به دبه های آب، لوله های پلاستیکی و بطری های شیر که از پلی اتن سنگین تهیه می شوند، دارند.

۱۰۴- چند مورد از مطالب داده شده در مورد شکل روبرو درست اند؟

(آ) اگر A، مولکول اتن باشد، فرآورده واکنش، پلی اتن نام دارد در دمای اتاق جامد است.



(ب) به مولکول A، مونومر واکنش گفته می شود که تاکنون هیچ قاعده ای برای اتصال شمار آن ها به یکدیگر ارائه نشده است.

(پ) با تغییر مولکول A، می توان فرآورده ای جدید با ساختار و خواص کاملاً متفاوت با B تهیه کرد.

(ت) اگر فرآورده واکنش، پلی اتن باشد واکنش در فشار و دمای بالا قابل انجام است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گزینه ۱: همه عبارت ها درست هستند.

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درباره پلی سیانو اتن درست اند؟

(آ) در تهیه پتو کاربرد دارد.

(ب) در مونومر آن پیوندهای یگانه، دوگانه و سه گانه وجود دارد.

(پ) واحد تکرار شوند آن را می توان به صورت مقابل نشان داد.

(ت) مونومر آن دارای ۷ اتم از سه نوع عنصر است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

(ب) ساختار سیانو اتن به صورت مقابل است در این مولکول چهار پیوند

یگانه، یک پیوند دوگانه و یک پیوند سه گانه وجود دارد.

(پ) در واحد تکرار شونده پلی سبانو اتن پیوند دوگانه وجود ندارد.

(ت) سیانو اتن با فرمول مولکولی C_2H_3CN یا همان C_3H_3N دارای ۷ اتم از سه عنصر C ، H ، N می باشد.

۱۰۶- چند مورد از عبارت های زیر در مورد پلی اتن (A) و پلی پروپن (B) درست اند؟

(آ) برخلاف مونومر ترکیب (B)، مونومر ترکیب (A) در دما و فشار اتاق گاز است.

(ب) شمار جفت الکترون های پیوندی در مونومر (B)، $1/5$ برابر مونومر (A) است.

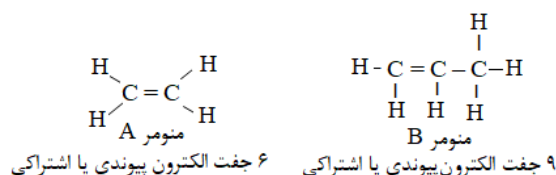
(پ) مونومر ترکیب (A) مانند مونومر ترکیب (B) دارای یک پیوند دوگانه است.

(ت) اگر شمار واحد تکرار شونده (n) در هر دو پلیمر یکسان باشد، شمار اتم های کربن ترکیب (B)، یک و نیم برابر

شمار اتم های کربن ترکیب (A) است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

گزینه ۳: عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند و عبارت «آ» نادرست است زیرا مونومر هر دو ترکیب یعنی اتن و پروپن در دما و فشار اتاق گاز هستند.



۱۰۷- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، افزون بر اتم های کربن و هیدروژن، اتم دیگری نیز وجود دارد؟

تفلون، پلی اتن، پلی پروپن، پلی سیانو اتن، پلی استیرن

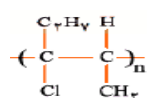
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

گزینه ۴: در ساختار پلیمر پلی سیانو اتن علاوه بر اتم های کربن و هیدروژن اتم نیتروژن هم دارد. جدول اتم های سازنده پلیمرهای افزایشی به صورت زیر است.

نام پلیمر	فرمول پلیمر	اتم های سازنده
پلی اتن	$(C_2H_4)_n$	H, C
پلی سیانو اتن	$(C_3H_3N)_n$	N, H, C

H, C	$(C_2H_6)_n$	پلی پروپین
H, C	$(C_8H_8)_n$	پلی استیرین
F, C	$(C_2F_4)_n$	تفلون
Cl, H, C	$(C_2H_3Cl)_n$	پلی وینیل کلرید

۱۰۸- چند مورد از مطالب داده شده در مورد واکنش رو برو نادرست اند ؟



(۱) فرآورده واکنش، مانند تفلون از سه نوع عنصر تشکیل شده است.

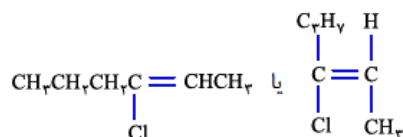
(۲) ساختار پلیمر حاصل را می توان به صورت مقابل نشان داد.

(۳) نسبت شمار اتم ها به نوع عنصرها در مونومر شرکت کننده در واکنش برابر با این نسبت در استیرین است.

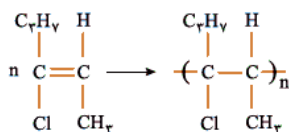
(۴) نام مونومر شرکت کننده در واکنش، ۳- کلرو ۳- هگزین است.

۴(۱) ۳(۲) ۲(۳) ۱(۴)

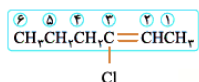
گزینه ۲: عبارت های «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند و فقط عبارت «ب» درست است. بررسی عبارت های نادرست: فرآورده واکنش داده شده مونومر شرکت کننده در واکنش از سه نوع عنصر Cl, H, C تشکیل شده است ولی تفلون (C_2F_4) از دو عنصر C و F تشکیل شده است. با توجه به ساختار نقطه - خط داده شده، فرمول مونومر به صورت زیر است:



بنابر این واکنش داده شده را می توان به صورت زیر نشان داد:



فرمول مونومر شرکت کننده در واکنش به صورت $C_6H_{11}Cl$ است، بنابر این نسبت شمار اتم ها به نوع عنصرها در آن $\frac{6+11+1}{3} = 6$ است. این نسبت در استیرین (C_8H_8) برابر با $\frac{8+8}{2} = 8$ می باشد. نام مونومر داده شده ۳- کلرو ۲- هگزین است.



۱۰۹- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(آ) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی در مونومر سازنده تفلون با شمار اتم های کربن در وینیل کلرید برابر است.

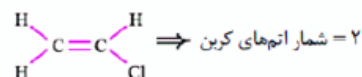
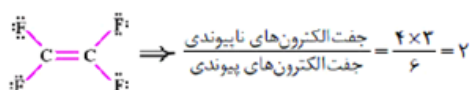
(ب) وینیل کلرید از جایگزین کردن یکی از اتم های هیدروژن در مولکول اتن با یک اتم کلر به دست می آید.

(پ) تفاوت شمار پیوندهای دو گانه استیرین با شمار پیوندهای یگانه سیانو اتن برابر یک است.

(ت) با جایگزین کردن اتم های هیدروژن پروپین با اتم های فلوئور، مونومر تفلون حاصل می شود.

۱) پ، ت ۲) آ، پ ۳) ب، ت ۴) آ، ب

گزینه ۱: بررسی عبارت های (آ) ساختار مونومر تفلون و ساختار وینیل کلرید را رسم می کنیم همان طوری که در این دو ساختار دیده می شود نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی در مونومر سازنده تفلون با شمار اتم های کربن در وینیل کلرید برابر است

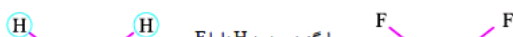
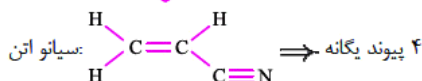
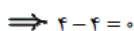
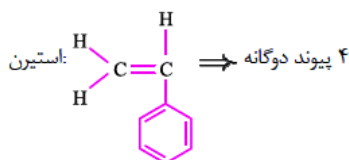


(ب) با جایگزین کردن اتم های هیدروژن اتن با اتم های فلوئور مونومر تفلون حاصل می شود.

(پ) همان طوری که در ساختار استیرین و سیانو اتن دیده

می شود مولکول استیرین چهار پیوند دوگانه کربن-کربن

دارد و سیانو اتن چهار پیوند یگانه کربن-کربن دارد.



(ت) منومر تفلون دو کربنی است ولی پروپن سه کربنی است بنابر این با جایگزین کردن اتم های هیدروژن پروپن با اتم های فلوئور، مونومر تفلون حاصل می شود.

۱۱۰- چند مورد از عبارت های زیر درست اند؟

(آ) بالا بودن جرم مولی فرآورده واکنش پلیمری شدن، بیانگر این موضوع است که شمار اتم های سازنده هر مولکول بسیار زیاد است.

(ب) به واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن منومر می گویند که خواص کاملاً متفاوت با فرآورده واکنش دارند.
(پ) تعیین تعداد دقیق منومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن امکان پذیر نیست از این رو نمی توان فرمول مولکولی دقیقی برای یک پلیمر نوشت.

(ت) به مجموعه ای از اتم ها که در ساختار یک پلیمر تکرار می شود واحد تکرار شونده می گویند.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

گزینه ۴: همه عبارت ها درست هستند.

۱۱۱- نوع پوشاک در هر قوم نشان دهنده چیست؟

(۱) آداب و رسوم، عوامل محیطی، نیازهای ایمنی

(۲) توانایی، هنر، دانش و فناوری

(۳) مهارت دستی، تصویرگری، مقابله با پرتوها

(۴) محافظت از مواد شیمیایی، فرهنگ و باورها

گزینه ۲: نوع پوشاک در هر قوم نشان دهنده توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری، دانش و فناوری و آداب و رسوم آن قوم است.

۱۱۲- کدام یک از دسته کاربردهای معرفی شده برای مواد زیر نادرست است؟

(۱) پنبه: رویه مبیل، ظروف یکبار مصرف پلاستیکی

(۲) سلولز: پرده، پوشاک، تور ماهیگیری

(۳) پلی استر: انواع پوشاک، فرش

(۴) پنبه: انواع پوشاک، گاز استریل

گزینه ۱: ظروف یکبار مصرف پلاستیکی از نایلون، پلی استر و دیگر الیاف غیر طبیعی (ساختگی) تهیه می شوند.

۱۱۳- استحکام یک نخ خیاطی تهیه شده از پلی استر هنگامی بیش تر است که

(۱) تعداد گروه های عاملی در اسید اولیه بیش تر باشد.

(۲) الکل اولیه تعداد اتم کربن بیش تری داشته باشد.

(۳) مولکول های سازنده پلی استر دارای تعداد اتم کربن بیش تری باشد.

(۴) الکل و اسید اولیه تک عاملی باشند.

گزینه ۳: الکل و اسید اولیه در فرآیند تهیه پلی استر دو عامل هستند.

۱۱۴- کدام یک از موارد زیر صحیح می باشد؟

(۱) انسان در گذشته پوشاک خود را از مواد طبیعی مانند پشم و پنبه و مواد مصنوعی مانند چرم تهیه می کرد.

(۲) امروزه الیاف طبیعی تولید شده بیش تر از الیاف مصنوعی هستند.

(۳) الیاف مصنوعی تولید شده از طلای سیاه که همان بنزین است تهیه می شود.

(۴) الیاف از تنیدن لیف ها که رشته های نازک، بلند و مو ماندنی هستند تولید می شوند.

گزینه ۴: در گزینه ۱ چرم جزء مواد طبیعی است اما مصنوعی معرفی شده در گزینه ۲ الیاف مصنوعی امروزه بیش تر از طبیعی تولید می شوند و در گزینه ۳ طلای سیاه همان نفت است.

۱۱۵- همه ی گزینه ها صحیح می باشند به جزء

(۱) الیاف ساختگی حاصل واکنش بین مواد شیمیایی است در کارخانه های نساجی تهیه می شوند.

(۲) الیاف امروزه در تهیه ی پارچه، پوشاک، ظروف نجسب، فرش و پرده کاربرد دارند.

(۳) سلولز از اتصال حدود ۳۰۰۰ مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل شده است.

(۴) حدود نیمی از لباس های تولیدی جهان از پنبه که از الیاف طبیعی ساخته شده اند.

گزینه ۱: الیاف ساختگی در پتروشیمی ها تهیه می شوند نه در کارخانجات نساجی

۱۱۶- کدام یک از موارد زیر صحیح می باشند؟

(۱) در مولکول سلولز اتم اکسیژن عامل اتصال واحد های گلوکز به یکدیگر می باشد.

(۲) درشت مولکول ها دارای اندازه های کوچک، متوسط و بسیار بزرگ می باشند.

(۳) درشت مولکول ها مولکول هایی هستند که فقط به صورت صنعتی تولید می شوند.

(۴) پلیمرها مولکول هایی هستند که به شکل طبیعی و صنعتی وجود دارند.

گزینه ۱: بررسی گزینه ها: در گزینه ۲ درشت مولکول ها فقط در اندازه های بسیار بزرگ وجود دارند در گزینه ۳ درشت مولکول ها هم در طبیعت وجود دارند و هم به صورت صنعتی تولید می شوند در گزینه ۴ پلیمر ها فقط به صورت صنعتی تولید می شوند.

۱۱۷- کدام گزینه صحیح می باشد؟

(۱) هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم گاز سفید رنگ پلی تن تولید می گردد.

(۲) پلی اتن هیدروکربنی سیرنشده است که از اتن در فشار و دمای بالا تهیه می شود.

(۳) سرانه ی تولید بسیار به ازای هر دو نفر در جهان ۳۰ کیلوگرم برآورد می شود.

(۴) به واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن بسیار می گویند.

گزینه ۳: بررسی گزینه ها: گزینه ۱: جامد سفید رنگ تولید می شود. گزینه ۲: پلی تن هیدروکربنی سیرشده است. گزینه ۳: سرانه ی تولید بسیار به ازای هر نفر در جهان ۱۵ کیلوگرم برآورد می شود که به ازای دو نفر ۳۰ کیلوگرم می باشد. گزینه ۴: واکنش دهنده ها در واکنش پلیمری شدن منومر یا تک پار هستند.

۱۱۸- تمام گزینه ها صحیح هستند به جزء ...

(۱) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد می تواند در واکنش پلی مری شدن شرکت کند.

(۲) پلی سیانو اتن در تولید پتو، پلی پروپن در ساخت سرنگ و تفلون در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارند.

(۳) قرار دادن لایه ای از پلی وینیل کلرید بین دو صفحه شیشه ای مانع از فروریختن خرده های آن در اثر ضربه می شود.

(۴) تفلون نوع پلی مر است که در ساختار آن فلوئور وجود داشته و در ساخت اتو و برخی ظروف نجسب کاربرد دارد.

گزینه ۱: هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن-کربن داشته باشد می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

۱۱۹- پلی اتن در ساخت کاربرد ندارد؟

(۱) تانکر آب (۲) قابلمه غذا پزی

(۳) پلاستیک (۴) لوله انتقال آب

گزینه ۲: با توجه به تصویر مقابل از پلی اتن قابلمه غذاپزی تهیه نمی شود.



برخی کاربردهای پلی اتن

۱۲۰- کدام یک از گزینه های زیر صحیح می باشد؟

- (۱) در ساختار پلی استر ها اتم های H, C, O وجود دارند.
 - (۲) در پلی اتن های شاخه دار و بدون شاخه چگالی یکسان است.
 - (۳) استحکام پلی اتن سبک از سنگین بیش تر است.
 - (۴) بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود نوعی اتر است.
- گزینه ۱: بررسی گزینه ها: گزینه ۲: چگالی پلی اتن های شاخه دار به حجم بیش تر نسبت به پلی اتن بدون شاخه کم تر است. گزینه ۳: استحکام پلی اتن سبک از سنگین کم تر است و گزینه ۴: بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود نوعی استر است.
- ۱۲۱- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساختار پلی استرها تعداد اتم های اکسیژن و کربن برابر است.
 - (۲) استری شدن حاصل از واکنش یک الکل و اتر می باشد.
 - (۳) ساده ترین اسید آلی از تقطیر مورچه ی سرخ به دست آمده و استیک اسید نام دارد.
 - (۴) اندازه ی زنجیره کربنی و انحلال پذیری در آب در الکل ها با یکدیگر رابطه عکس دارند.
- گزینه ۴: بررسی گزینه ها: گزینه ۱: با توجه به ساختار پلی استر ها در گروه های عاملی واحد تکرار شونده تعداد اتم های اکسیژن دو برابر کربن می باشد ولی در ساختار کل پلی استر به زنجیره هیدروکربنی بستگی دارد. گزینه ۲: استری شدن حاصل از واکنش یک الکل و کربوکسیلیک اسید می باشد. گزینه ۳: ساده ترین اسید آلی از تقطیر مورچه ی سرخ به دست آمده و فرمیک اسید یا متانوئیک اسید نام دارد.
- ۱۲۲- چند مورد از گزینه های زیر صحیح می باشند؟

(آ) در مول های یکسان، تعداد پیوند های دوگانه در ویتامین C بیش تر از A است.

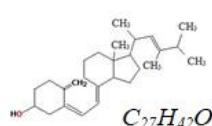
(ب) ویتامین D نسبت به A از اتم های متنوع تری ساخته شده است.

(پ) انحلال پذیری ویتامین K در چربی بیش تر از ویتامین C است.

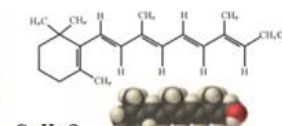
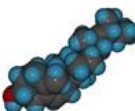
(ت) تعداد گروه عاملی کربونیل در K دو برابر ویتامین C می باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۱: با توجه به ساختار انواع ویتامین ها که در زیر آورده شده اند بررسی عبارت ها را انجام می دهیم: (آ) تعداد پیوند های دوگانه در ویتامین A بیش تر از C می باشد. (ب) در ساختار ویتامین D فقط اتم های H, C دیده می شود در حالی در ساختار ویتامین A اتم های H, C, O دیده می شود. (پ) بخش ناقطبی ویتامین K خیلی بیش تر از ویتامین C می باشد بنابر این ویتامین K در چربی ها به خوبی حل می شود. (ت) در ویتامین K دو گروه عاملی کربونیل وجود دارد ولی ویتامین C گروه عاملی استر و الکی دارد و گروه کربونیل به تنهایی وجود ندارد.



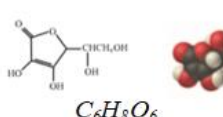
فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین D



فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین A



فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین K



فرمول ساختاری، مولکولی و فضا پرکن ویتامین C

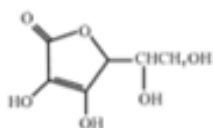
۱۲۳- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) از واکنش یک اسید و یک الکل در شرایط مناسب یک پلی استر تولید می شود.
- (۲) تارتاریک اسید در ریواس و اگزالیک اسید در انگور سبب بو و مزه آن ها می شوند.
- (۳) طولانی شدن طول مولکول پلی استر با استحکام نخ ساخته شده از آن رابطه مستقیم دارد.

۴) لباس های پنبه ای استحکام بیشتری نسبت به لباس های پلی استری و پلی آمیدی دارند.

گزینه ۳: بررسی گزینه ها: ۱) حتما باید اسید و الکل دو عاملی باشند تا از واکنش آن ها در شرایط مناسب پلی استر تولید کنند. گزینه ۲) تارتاریک اسید در انگور و انگزالیک اسید در ریواس سبب بو و مزه آن ها می شوند. گزینه ۴) لباس های ساخته شده از پلی استر و پلی آمید استحکام بیش تری نسبت به لباس پنبه ای دارند.

۱۲۴- ساختار روبرو مربوط به ویتامین C است چه تعداد از عبارت های زیر درباره ی آن درست است؟



آ) در هر مولکول آن ۲۰ پیوند کووالانسی یگانه دارد.

ب) نقطه ی ذوب آن بالاتر از اتانول است.

پ) شمار پیوندهای C-H و O-H آن با هم برابر است.

ت) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به شمار اتم های هیدروژن برابر $\frac{3}{2}$ است.

ث) دارای یک گروه استری و چهار گروه هیدروکسیل است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «پ»، «ت» و «ث» درست هستند و فقط عبارت «آ» نادرست است زیرا در ویتامین C، ۱۸ پیوند کووالانسی یگانه وجود دارد (چهار پیوند O-H، چهار پیوند C-H، چهار پیوند C-C و شش پیوند C-O). فرمول مولکولی ویتامین C برابر $C_6H_8O_6$ می باشد و در آن تعداد پیوند های C-H، C-C، و O-H برابر هستند و شش اتم اکسیژن دارد و هر اتم اکسیژن دو فت الکترون ناپیوندی دارد و در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد و شامل چهار گروه هیدروکسیل (OH) و یک گروه استری (COO) می باشد.

۱۲۵- از سوختن کامل یک مول کربوکسیلیک اسید که زنجیر هیدروکربنی آن ۵ کربن دارد چند گرم فرآورده به دست می آید؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

۱) ۳۱۰ ۲) ۳۲۸ ۳) ۳۴۵ ۴) ۳۷۲

گزینه ۴: از سوختن تمام ترکیب های آلی، کربن به CO_2 ، هیدروژن به H_2O ، نیتروژن به N_2 و ... تبدیل می شود بنابر این از سوختن یک مول اسید ۶ کربنی با فرمول $C_6H_{12}O_2$ مقدار ۶ مول CO_2 و ۶ مول H_2O تولید می شود در نتیجه اگر تعداد مول های آن ها را در جرم مولکولی مربوطه ضرب کنیم و حاصل را با هم جمع کنیم مقدار گرم فرآورده به دست می آید.

$$6 \times 18 + 6 \times 44 = 372 \text{ g}$$

۱۲۶- هر کدام از الکل های A، B و C یک عاملی و سیرشده می باشند. ترتیب انحلال پذیری آن ها در آب در دمای

یکسان به کدام صورت است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

الکل A: $68/18$ درصد جرم آن را کربن تشکیل می دهد.

الکل B: هر مولکول آن در مجموع شامل ۲۶ پیوند کووالانسی است.

الکل C: نسبت شمار پیوندهای C-H به شمار پیوندهای C-C مولکول آن برابر $2/5$ است.

۱) $A > B > C$ ۲) $C > B > A$ ۳) $A > C > B$ ۴) $B > C > A$

گزینه ۳: ابتدا فرمول مولکولی هر الکل را مشخص می کنیم.

$$\text{پنتانول } C_5H_{11}OH : 68.18 = \frac{12n}{14n+18} \times 100 \Rightarrow n = 5$$

$$\text{اکتانول } C_8H_{17}OH : n + 2n + 2 = 26 \Rightarrow 3n = 24 \Rightarrow n = 8$$

$$\text{هپتانول } C_7H_{15}OH : \frac{\text{شمار پیوندهای C-H}}{\text{شمار پیوندهای C-C}} = \frac{2n+1}{n-1} = 2.5 \Rightarrow 2.5n - 2.5 = 2n + 1 \Rightarrow n = 7$$

هر چه تعداد اتم های کربن یک الکل کم تر باشد بخش ناقطبی آن کوچک تر است و انحلال پذیری آن در آب بیش تر است.

۱۲۷- اسید A و الکل B هر دو یک عاملی دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده و هم کربن هستند. اگر جرم مولکولی

الکل B برابر ۱۲ درصد کم تر از جرم مولی اسید A باشد زنجیر هیدروکربنی اسید A شامل چند اتم کربن است؟

($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

گزینه ۲: ابتدا جرم مولکولی اسید و الکل را حساب می کنیم و بعد اختلاف آن ها را در فرمول درصد قرار می دهیم و فرمول مولکولی اسید را به دست می آوریم.

$$14n + 18 = \text{جرم مولکولی الکل ها} , 14n + 32 = \text{جرم مولکولی اسیدها}$$

اختلاف جرم مولکولی اسیدها و الکل های هم کربن ۱۴ می باشد بنابر این می توانیم بنویسیم:

$$\frac{14}{14n+32} \times 100 = 12 \Rightarrow 1400 = 168n + 384 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{12}O_2$$

بنابر این زنجیر هیدروکربنی اسید ۵ کربنی است.

۱۲۸- در یک الکل یک عاملی درصد جرمی کربن ۱/۵ برابر درصد جرمی اکسیژن و ۴ برابر درصد جرمی هیدروژن است هر مول از این الکل برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد؟

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

$$(1) \quad 2 \quad (2) \quad 5/2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 5/3$$

گزینه ۳: اگر فرمول کلی الکل را به صورت C_nH_mO در نظر بگیریم با توجه به نسبت درصدهای جرمی داده شده تعداد اتم های کربن و هیدروژن (n ، m) این الکل را به دست می آوریم.

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی اکسیژن}} = 1.5 \Rightarrow \frac{12n}{16} = 1.5 \Rightarrow 12n = 24 \Rightarrow n = 2$$

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = 4 \Rightarrow \frac{12n}{m} = 4 \Rightarrow 4m = 12n = 12 \times 2 = 24 \Rightarrow m = 6$$

بنابر این فرمول کلی الکل C_2H_6O خواهد بود و همیشه در واکنش های سوختن به دو برابر کربن به اضافه نصف هیدروژن های آن ترکیب آلی اکسیژن مصرف می شود یعنی:

$$\text{مول مولکول اکسیژن } 3 \Rightarrow \text{مول اتم } 6 = 2 \times 2 + \frac{6}{2} - 1$$

۱۲۹- جرم مولکولی الکل و اسید سازنده چندتا استرهای زیر ممکن است برابر باشد؟

$$\langle C_3H_6O, C_5H_{10}O_2, C_{10}H_{20}O_2, C_{17}H_{34}O_2, C_{20}H_{40}O_2 \rangle$$

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

گزینه ۲: جرم مولی اسیدها $14n+32$ و جرم مولی الکل ها $14n+18$ می باشد که اختلاف جرم مولی آن ها ۱۴ می باشد و جرم هر CH_2 هم برابر ۱۴ است بنابر این برای این که جرم مولی اسید و الکل برابر باشد الکل باید یک کربن از اسید بیش تر داشته باشد در نتیجه مجموع اتم های کربن اسید و الکل (استر) باید فرد باشد و سه ترکیب داریم که تعداد اتم های کربن فرد دارد یعنی C_3H_6O ، $C_5H_{10}O_2$ ، $C_{17}H_{34}O_2$ که از این سه ترکیب دو ترکیب استر است و ترکیب C_3H_6O یک آلدهید یا یک کتون می باشد.

۱۳۰- اگر در مولکول هیدرازین (N_2H_4) به جای هر اتم هیدروژن یک گروه متیل قرار دهیم جرم مولی ترکیب به

$$\text{دست آمده با جرم مولی کدام ترکیب زیر یکسان است؟} \quad (H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$$

$$(1) \quad \text{سیکلو هگزان} \quad (2) \quad \text{بوتانول} \quad (3) \quad \text{اتیل استات} \quad (4) \quad \text{استیرن}$$

$$(CH_3)_4N_2 \Rightarrow C_4H_{12}N_2 \Rightarrow C_4H_8O_2 \quad \text{گزینه ۳:}$$

هر اتم نیتروژن با دو اتم هیدروژن هم ارز یک اکسیژن است و هر اتم نیتروژن هم ارز CH_2 می باشد بنابر این ترکیب های احتمالی که جرم مولی یکسانی با $(CH_3)_4N_2$ دارند عبارتند از: $C_5H_{12}O$ ، $C_4H_8O_2$ و C_6H_{16} می باشد که ترکیب C_6H_{16} وجود ندارد و $C_5H_{12}O$ پنتانول یا الکل و اترهای دیگری می باشد.

۱۳۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) استر ترکیبی است که در آن عامل OH یک اسید آلی با گروه آلکیل جانشین شده باشد.

(ب) واکنش تهیه استر از اسید و الکل بدون کاتالیزگر انجام نمی شود.

(پ) سه استر می توان در نظر گرفت که فرمول مولکولی آن ها مشابه فرمول مولکولی متیل پروپانوات باشد.

(ت) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در اسید سرکه برابر ۲ است.

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

گزینه ۲: عبارت های «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: آ) کتون ترکیبی است که در آن عامل OH یک اسید آلی با گروه آلکیل جانشین شده باشد. ب) واکنش تهیه استر از اسید و الکل بدون کاتالیزگر انجام می شود ولی سرعت آن کم است و کاتالیزگرها واکنش های انجام نشدنی را نمی تواند انجام شدنی کند و فقط در واکنش های انجام شدنی سرعت را افزایش می دهد.

۱۳۲- درصد جرمی اکسیژن در یک استر یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده برابر $27/6$ درصد است اگر اسید سازنده ی آن بوتانوئیک اسید باشد چه تعداد از عبارت های زیر در مورد این استر درست است؟

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

آ) نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی اسید سازنده ی استر به الکل سازنده ی آن برابر $1/75$ است.

ب) طعم آناناس به دلیل وجود استر موورد نظر در آن است.

پ) فرمول مولکولی الکل سازنده این استر با فرمول مولکولی ساده ترین استر یکسان است.

ت) در هر مولکول از این استر چهار پیوند کربن-کربن وجود دارد.

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند و فقط عبارت «پ» نادرست می باشد زیرا اگر تعداد کربن این استر را با استفاده از درصد جرمی اکسیژن حساب کنیم استر فوق ۶ کربنی است و اسید و الکل تشکیل دهنده آن به ترتیب بوتانوئیک اسید و اتانول می باشد و طعم آناناس مربوط به استر اتیل اتانوات است و این استر دارای چهار پیوند کووالانسی کربن-کربن (سه پیوند کربن-کربن در اسید و یک پیوند کربن-کربن در الکل) می باشد و اسید سازنده آن (بوتانوئیک اسید) دارای ۱۴ پیوند کووالانسی (برابر کل اتم های اسید) و الکل سازنده ی آن (اتانول) دارای ۸ پیوند کووالانسی است که نسبت جفت الکترون های پیوند اسید به جفت الکترون های پیوند الکل برابر $1/75$ است.

$$\frac{\text{جرم اکسیژن}}{\text{جرم مولکولی}} \times 100 = 27.6 = \frac{32}{14n+32} \times 100 \Rightarrow n = 6$$

۱۳۳- مقدار $58/5$ گرم هپتانوئیک اسید در واکنش با مقدار کافی الکل معمولی در حضور اسید در مدت ۴۵ ثانیه به یک استر تبدیل می شود چه تعداد از عبارت های زیر درباره این واکنش درست است؟

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

آ) استر تولید شده بوی انگور می دهد.

ب) جرم الکل مصرفی $37/8$ گرم کم تر از جرم اسید مصرفی است.

پ) سرعت متوسط تولید استر با فرض بازده ۷۵ درصد برابر $0.45 mol.min^{-1}$ است.

ت) جرم استر تولید شده بیش تر از ۸ برابر جرم آب تولید شده است.

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

گزینه ۴: هر چهار عبارت درست می باشند. بررسی این عبارت ها: استر تولید شده از واکنش هپتانوئیک اسید با اتانول، اتیل هپتانوات می باشد که این استر بو و طعم انگور می دهد.

$$\text{اتانول } 46 g \quad \text{هپتانوئیک اسید } 130 g$$

$$58.5 g \quad x = \frac{58.5 \times 46}{130} = 20.7 g \quad \text{اتانول}$$

بنابر این جرم الکل مصرفی $37/8$ گرم کم تر از جرم اسید مصرفی است ($58/5 - 20.7 = 37/8$). در واکنش استری شدن چون همه ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش برابر یک می باشد بنابر این سرعت نسبت به هر ماده در این واکنش با سرعت واکنش برابر است.

$$\text{سرعت واکنش} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{\frac{58.5 \times 0.75}{130}}{\frac{45}{60}} = \frac{58.5 \times 0.75 \times 60}{130 \times 45} = 0.45 mol.min^{-1}$$

با توجه به این که ضرایب همه مواد شرکت کننده در واکنش استری شدن یک می باشد نسبت جرم مولی استر تولید شده ($C_9H_{18}O_2$) به جرم مولی

$$\frac{\text{جرم مولی استر}}{\text{جرم مولی آب}} = \frac{158}{18} = 8.78 \quad \text{آب برابر با نسبت جرم استر تولید شده به جرم آب تولید شده می باشد یعنی:}$$

۱۳۴- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

آ) از واکنش اتانول با دو اسید آلی مختلف می توان استرهایی تولید کرد که بوی انگور و آناناس می دهند.

(ب) از واکنش بوتانوئیک اسید با دو الکل مختلف می توان استرهایی تولید کرد که بوی آناناس و سیب می دهند.

(پ) از واکنش ۱- پنتانول و استیک اسید استری به دست می آید که بوی موز می دهد.

(ت) در استر موجود در انگور نسبت تعداد اتم های کربن به هیدروژن برابر ۰/۵ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

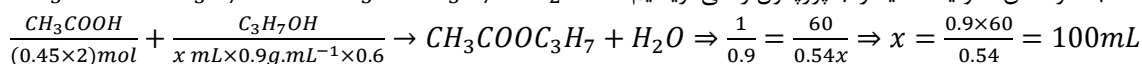
گزینه ۱: همه عبارت ها درست می باشند. بررسی عبارت ها: (آ) از واکنش اتانول با بوتانوئیک اسید، اتیل بوتانات تولید می شود که بوی آناناس می دهد و از واکنش اتانول با هپتانوئیک اسید، اتیل هپتانوات تولید می شود که بوی انگور می دهد. (ب) از واکنش بوتانوئیک اسید با اتانول، اتیل بوتانات تولید می شود که بوی آناناس می دهد و از واکنش بوتانوئیک اسید با متانول، متیل بوتانات تولید می شود که بو و طعم سیب می دهد. (پ) از واکنش ۱- پنتانول و استیک اسید، n -پنتیل اتانات به دست می آید که بوی موز می دهد. (ت) در تمام استرها با زنجیر هیدروکربن سیر شده تعداد اتم های هیدروژن دو برابر تعداد اتم های کربن است یا تعداد اتم های کربن نصف تعداد اتم های هیدروژن است و در استر موجود در انگور (اتیل هپتانوات) هم نسبت تعداد اتم های کربن به هیدروژن برابر ۰/۵ است.

۱۳۵- دو لیتر محلول ۰/۴۵ مولار اتانوئیک اسید با چند میلی لیتر محلول ۶۰ درصد جرمی پروپانول با چگالی

$(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$ ۰/۹g.mL⁻¹ واکنش می دهد؟

(۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

گزینه ۲: ابتدا واکنش اتانوئیک اسید را با پروپانول را می نویسیم.



۱۳۶- برای تولید مقداری از یک استر یک عاملی به ۵۵/۵ گرم بوتانول نیاز است جرم استر تولید شده در این واکنش

چند گرم بیش تر از جرم اسید مصرف شده است؟ $(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$

(۱) ۲۷/۵ (۲) ۳۵ (۳) ۴۲ (۴) ۵۵/۵

گزینه ۳: ابتدا تعداد مول های الکل (بوتانول) را حساب می کنیم با توجه به این که ضریب همه مواد شرکت کننده در واکنش استری شدن یک می باشد این تعداد مول های الکل با تعداد مول های استر، آب و اسید برابر است بنابر این اگر جرم آب خارج شده را حساب کنیم تفاوت جرم اسید و استر به دست می آید.

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم}}{\text{تعداد مول}} = \frac{55.5}{74} = 0.75 \text{ mol}$$

$$55.5 - 0.75 \times 18 = 42 \text{ g}$$

۱۳۷- در واکنش اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی به تقریب چند درصد جرمی فرآورده های واکنش را ترکیب

آلی تشکیل می دهد؟ $(H=1, C=12, O=16g.mol^{-1})$

(۱) ۲۰/۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵/۲۵ (۴) ۸۳

گزینه ۴: $\%83 = \frac{88}{88+18} \times 100 = \frac{\text{جرم مولی اتیل استات}}{\text{جرم مولی آب} + \text{جرم مولی اتیل استات}} \times 100 = \text{درصد جرمی اتیل استات}$

۱۳۸- شمار اتم های کربن کربوکسیلیک اسید دو عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده نصف شمار اتم های کربن

مالتوز است شمار اتم های هیدروژن این اسید در مقایسه با اتم های هیدروژن مالتوز چگونه است؟

(۱) ۱۰ واحد کم تر (۲) ۱۲ واحد کم تر (۳) ۲ واحد بیش تر (۴) ۴ واحد بیش تر

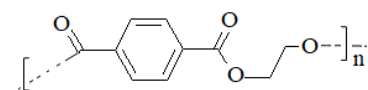
گزینه ۲: فرمول مولکولی مالتوز موجود در جوانه گندم $C_{12}H_{22}O_{11}$ و فرمول کلی اسیدهای دو عاملی $C_nH_{2n-2}O_2$ می باشد و اسید ذکر شده در سوال تعداد اتم های کربن آن نصف اتم های کربن مالتوز است یعنی ۶ اتم کربن دارد بنابر این فرمول مولکولی آن $C_6H_{10}O_2$ می باشد که تعداد اتم هیدروژن آن ۱۲ واحد کم تر از هیدروژن های مالتوز است.

۱۳۹- با توجه به ساختار پلیمر مقابل چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) هر واحد تکرارشونده آن شامل ۲۴ اتم است.

(ب) در هر واحد تکرارشونده آن ۸ پیوند C-H وجود دارد.

(پ) نوعی پلی استر است و منومر الکل سازنده آن اتیلن گلیکول است.



(ت) شمار اتم های هیدروژن واحد تکرارشونده آن با شمار اتم های هیدروژن در منومر پلی استیرن برابر است.
(ث) فرمول مولکولی منومر اسیدی آن $C_8H_6O_4$ است که یک اسید دو دو عاملی آروماتیک است.

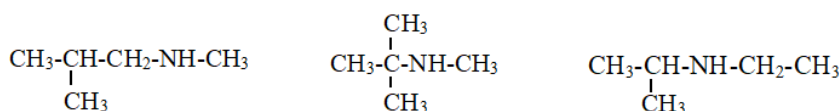
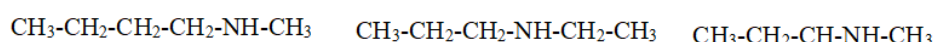
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: تمام عبارت ها به جزء عبارت «آ» درست هستند. اسید و الکل سازنده این پلیمر به ترتیب $C_8H_6O_4$ و CH_2OHCH_2OH می باشند که الکل آن اتیلن گلیکول و اسید آن یک اسید دو عاملی آروماتیک است (ترکیب هایی که گروه عاملی مستقیماً به حلقه بنزنی متصل باشند آروماتیک می گویند). واحد تکرارشونده آن ۲۲ اتم و ۸ پیوند $C-H$ (چهار پیوند در حلقه بنزنی و چهار پیوند در اتیلن گلیکول) دارد. فرمول واحد تکرارشونده آن $C_{10}H_8O_4$ و فرمول استیرن C_8H_8 می باشد که هر دو ۸ اتم هیدروژن دارند.

۱۴۰- برای ترکیبی به فرمول مولکولی $C_5H_{13}N$ چند ساختار آمینی می توان در نظر گرفت که در آن ها فقط یک اتم هیدروژن به N متصل باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

گزینه ۴: شش ساختار آمینی می توان رسم کرد که یک اتم هیدروژن به نیتروژن متصل است.



۱۴۱- پلیمر کولار پنج برابر از هم جرم خود مقاوم تر است و از آن برای تهیه و استفاده می شود.

(۱) آلومینیم، جلیقه های ضدگلوله، قایق بادبانی (۲) آلومینیم، تایر اتومبیل، لباس های موتورسواری

(۳) فولاد، ظروف آشپزخانه، تایر اتومبیل (۴) فولاد، جلیقه های ضدگلوله، قایق بادبانی

گزینه ۴: پلیمر کولار پنج برابر از فولاد هم جرم خود مقاوم تر است و از آن برای تهیه جلیقه های ضدگلوله، تایر اتومبیل، لباس های موتورسواری و قایق بادبانی استفاده می شود.

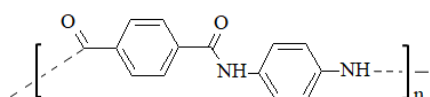
۱۴۲- ساختار زیر مربوط به پلیمر کولار است چه تعداد از عبارت های زیر درباره ی آن درست است؟

(آ) شمار اتم های کربن در واحد تکرارشونده این پلیمر با شمار اتم های هیدروژن هگزان برابر است.

(ب) دارای گروه عاملی آمیدی و آمینی است.

(پ) این پلیمر پنج برابر از فولاد هم حجم خود مقاوم تر است.

(ت) این پلیمر نوعی پلی آمید است.



(ث) این پلیمر در تهیه تایر اتومبیل و جلیقه های ضدگلوله به کار می رود.

(ج) تفاوت جرم مولی آمین و اسید سازنده ی این پلیمر ۵۸ گرم است و آمین سازنده ی آن هر دو آروماتیک هستند.

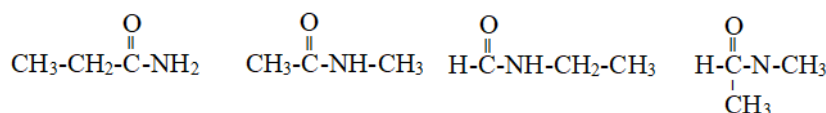
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ت»، «ث» و «ج» درست و عبارت های «ب» و «پ» نادرست می باشند. بررسی عبارت ها: (آ) فرمول واحد تکرارشونده این پلیمر $C_{14}H_{10}N_2O_2$ و فرمول هگزان C_6H_{14} می باشد بنابراین تعداد اتم های کربن این پلیمر با تعداد اتم های هیدروژن هگزان برابر است. (ب) این پلیمر فقط دارای گروه عاملی آمیدی است. (پ) این پلیمر پنج برابر از فولاد هم جرم خود نه از هم حجم خود مقاوم تر است. (ت) این پلیمر یک پلی آمید است زیرا دارای عامل آمیدی است. (ث) از این پلیمر برای تهیه جلیقه های ضدگلوله، تایر اتومبیل، لباس های موتورسواری و قایق بادبانی استفاده می شود. (ج) فرمول مولکولی آمین و اسید سازنده این پلیمر به ترتیب برابر با $C_6H_8N_2$ و $C_8H_6O_4$ می باشد که جرم مولی آن ها به ترتیب برابر با ۱۰۸ و ۱۶۶ گرم بر مول می باشد و اختلاف جرم مولی آن ها ۵۸ گرم می باشد.

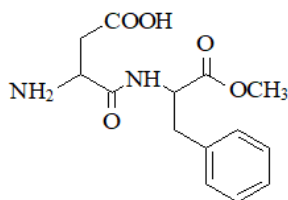
۱۴۳- ترکیبی با فرمول کلی C_3H_7NO چه تعداد ساختار آمیدی می توان برای آن رسم کرد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۴: برای ترکیبی با فرمول کلی C_3H_7NO چهار ساختار آمیدی می توان برای آن رسم کرد.



۱۴۴- آسپارتام شیرین کننده مصنوعی و کم کالری است با توجه به ساختار مولکولی آن که در زیر آمده چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟



(آ) یک ترکیب آروماتیک است.

(ب) دارای گروه های عاملی آمینی و آمیدی است.

(پ) دارای گروه های عاملی اسیدی و استری است.

(ت) فرمول مولکولی آن $C_{14}H_{16}O_5N_2$ است.

(ث) تمام اتم های کربن در آن دست کم با یک اتم هیدروژن پیوند داده اند.

(ج) دارای ۴۵ پیوند کووالانسی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «آ»، «ب»، «پ» و «ج» درست و عبارت های «ت» و «ث» نادرست می باشند. فرمول مولکولی آسپارتام $C_{14}H_{18}O_5N_2$ است و کربن های گروه کربونیل به هیدروژن متصل نیستند. دارای ۴۵ پیوند کووالانسی (دوگانه و یگانه) می باشد.

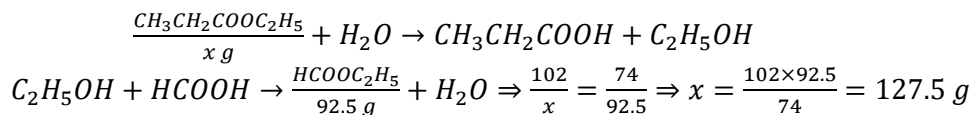
$$45 = 39 + 6 = \text{تعداد پیوندهای دوگانه} + \text{تعداد کل پیوندهای کووالانسی ترکیب های حلقوی}$$

۱۴۵- اگر الکل مورد نیاز برای تهیه اتیل متانوات را از آب کافت اتیل پروپانوات به دست آید برای تولید مقدار ۹۲/۵

گرم اتیل متانوات، چند گرم اتیل پروپانوات باید تجزیه شود؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۷/۱ (۲) ۷۶/۵ (۳) ۱۲۱/۹ (۴) ۱۲۷/۵

گزینه ۴:



۱۴۶- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) مغز پسته و بادام منابع مهم ویتامین D محسوب می شوند.

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

(پ) به واکنش که در آن علاوه بر استر، آب نیز تولید می شود آب کافت استر می گویند.

(ت) پوسیده شدن لباس های پلی استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان به معنی شکستن پیوندهای استری و

سست شدن تار و پود لباس است.

(ث) شیمی دان ها به طور اتفاقی موفق به ساخت پلیمرهای سبز شدند که توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲: عبارت های «آ» و «ت» درست و عبارت های «ب»، «پ» و «ث» نادرست هستند. بررسی عبارت های نادرست: (ب) پوشاک دوخته شده از کولار سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه، خراش و بریدگی مقاوم است. (پ) به واکنشی که در آن استر با آب واکنش داده و اسید و الکل تولید می شود واکنش آب کافت استر می گویند. (ث) شیمی دان ها با انجام پژوهش های گسترده موفق به ساخت پلیمرهای سبز شدند که توسط جانداران ذره بینی تجزیه می شوند.

۱۴۷- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(آ) پلیمرهای طبیعی مانند پشم و ابریشم زیست تخریب پذیر هستند.

(ب) مولکول های پلیمر سازنده پوشاک با مولکول های موجود در محیط پیرامون واکنش می دهند.

(پ) درصد جرمی کربن-کربن در پلی اتن و پلی پروپن با هم برابر است.

(ت) نشانه پلیمرها یک علامت مثلثی شکل با یک فلش انحنادار است که بازیافت را نشان می دهد.
(ث) مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به اتم های سازنده تبدیل می شوند.

(ج) تولید و استفاده از پلیمرهایی مانند پلی اتن و پلی پروپن هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را خیلی بالا می برد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: عبارت های «آ»، «ب»، «پ» و «ج» درست و عبارت های «ت» و «ث» نادرست هستند. بررسی برخی عبارت ها: پ) چون فرمول کلی C_nH_{2n} می باشد درصد جرمی کربن و هیدروژن در آن ها یکسان است. (ت) نشانه پلیمرها یک علامت مثلثی شکل با سه فلش انحنادار است که بازیافت را نشان می دهد. (ث) مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده مانند CO_2 ، CH_4 ، H_2O و ... تبدیل می شوند. (ج) ماندگاری طولانی این پلیمرها سبب ایجاد مشکلات زیادی می شود که هزینه های تحمیل شده به اقتصاد یک جامعه را به شدت بالا می برد.

۱۴۸- مخلوطی از متیل اتانوات و اتیل اتانوات به جرم ۲۸۰ گرم در واکنش با مقدار کافی آب در شرایط مناسب به الکل و اسید مربوطه تبدیل می شوند اگر در مجموع ۲۱۰ گرم اتانوائیک اسید به دست آید چند گرم الکل معمولی (اتانول) تولید شده است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۸ (۲) ۵۴ (۳) ۶۴ (۴) ۶۹

گزینه ۴: از آب کافت هر دو استر متیل اتانوات و اتیل اتانوات، اتانوائیک اسید به دست می آید. بنابر این اگر تعداد مول های اتانوائیک اسید را به دست آوریم ایت تعداد مول برابر با مجموع مول های دو استر است.

$$\frac{210}{60} = 3.5 \text{ mol} = \text{تعداد مول های اتانوائیک اسید} = \text{مجموع مول های استرها}$$

برای تعیین مقدار گرم الکل معمولی تولید شده باید تعداد مول های اتیل اتانوات را به دست آوریم.

$$74n + (3.5 - n) \times 88 = 280 \quad n = \text{تعداد مول های متیل اتانوات}$$

$$74n + 308 - 88n = 280 \Rightarrow 14n = 28 \Rightarrow n = 2 \text{ mol}$$

$$69 \text{ g } C_2H_5OH = (3.5 - 2) \times 46 = \text{جرم الکل معمولی}$$

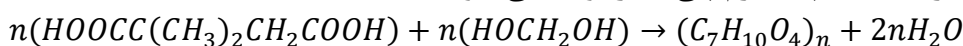
۱۴۹- اگر جرم مولی نوعی نشاسته به تقریب برابر $10^6 \times 2/268$ گرم بر مول باشد شمار واحدهای تکرارشونده در ساختار آن کدام است؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۲۶۰۰ (۲) ۱۴۰۰۰ (۳) ۱۵۱۰۰ (۴) ۱۶۰۰۰

گزینه ۲: با توجه به این که واحد تکرارشونده نشاسته $C_6H_{10}O_5$ و جرم مولی واحد تکرارشونده ۱۶۲ گرم بر مول می باشد تعداد واحدهای تکرارشونده از رابطه زیر استفاده می شود.

$$\frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{\text{جرم مولی واحد تکرارشونده}} = \frac{2.268 \times 10^6}{162} = 14000 = \text{تعداد واحدهای تکرارشونده}$$

۱۵۰- طبق معادله واکنش زیر اگر ۳۸/۴ گرم دی الکل با مقدار کافی دی اسید واکنش دهد در صورتی که بازده واکنش ۷۵ درصد باشد چند گرم پلی استر تولید می شود؟ ($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)



(۱) ۹۴/۸ (۲) ۱۲۶/۴ (۳) ۱۵۵/۱ (۴) ۱۷۶/۷

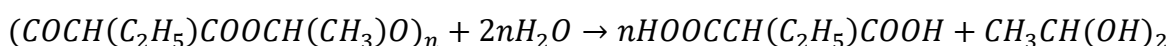
$$n(HOOC(CH_3)_2CH_2COOH) + \frac{n(HOCH_2OH)}{38.4 \times 0.75} \rightarrow \frac{(C_7H_{10}O_4)_n}{x \text{ g}} + 2nH_2O$$

$$\frac{48n}{38.4 \times 0.75} = \frac{158n}{x} \Rightarrow x = \frac{38.4 \times 0.75 \times 158}{48} = 94.8 \text{ g}$$

گزینه ۱:

۱۵۱- اگر مقدار ۳۹/۵ گرم از نوعی پلی استر که ساختار آن به صورت زیر است با مقدار کافی آب واکنش دهد در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد چند گرم الکل دو عاملی تولید می شود؟

($H=1$ ، $C=12$ ، $O=16g.mol^{-1}$)



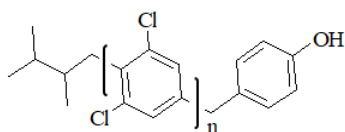
$$\frac{(COCH(C_2H_5)COOCH(CH_3)O)_n}{39.5 \text{ g} \times 0.80} + 2nH_2O \rightarrow nHOOCCCH(C_2H_5)COOH + \frac{CH_3CH(OH)_2}{x \text{ g}}$$

گزینه ۴:

$$\frac{158n}{39.5 \times 0.8} = \frac{62n}{x} \Rightarrow x = \frac{39.5 \times 0.8 \times 62}{158} = 12.4 \text{ g}$$

الکل دو عاملی

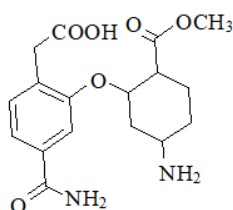
۱۵۲- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت



الکترون های ناپیوندی در ترکیب مقابل کدام است؟

$$\begin{array}{r} \frac{16n+36}{6n+5} \text{ (2)} \\ \frac{15n+36}{6n} \text{ (4)} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \frac{14n+37}{4n+5} \text{ (1)} \\ \frac{14n+37}{6n+2} \text{ (3)} \end{array}$$

گزینه ۳: هر حلقه بنزنی دارای ۱۵ پیوند کووالانسی است و چون در واحد تکرار شونده دو تا از این پیوندها نصفی است بنابر این حلقه بنزنی واحد تکرار شونده $14n$ پیوند دارد و هر اتم کلر دارای سه جفت الکترون ناپیوندی است بنابر این واحد تکرار شونده $6n$ جفت الکترون ناپیوندی دارد و اتم اکسیژن هم دو جفت الکترون ناپیوندی دارد در نتیجه کل جفت الکترون های ناپیوندی این پلیمر برابر با $6n+2$ می باشد.

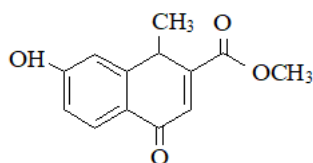


۱۵۳- در شکل مقابل چند گروه عاملی دارای پیوند دوگانه

مشاہدہ می، شود و فرمول مولکولی، آن کدام است؟

$C_{16}H_{20}O_6N_2$, 3 (3	$C_{17}H_{22}O_6N_2$, 3 (1
$C_{16}H_{22}O_6N_2$, 4 (4	$C_{17}H_{24}O_6N_2$, 4 (3

گزینه ۱: در این ترکیب سه گروه عاملی $COOH$ (اسیدی)، COO (استری) و $CONH_2$ (آمیدی) دارای گروه کربونیل هستند و پیوند دوگانه $C=O$ دارند. فرمول مولکولی این ترکیب هم $C_{17}H_{22}O_6N_2$ می باشد.



۱۵۴- با توجه به ساختار مقابل کدام عبارت درست است؟

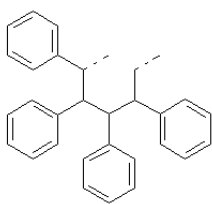
(۱) دارای چهار گروه عاملی است.

(۲) تعداد ۹ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۳) فرمول مولکولی، آن به صورت $C_{13}H_{12}O_4$ است.

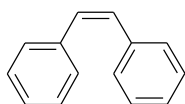
(۴) به علت جرم مولکولی زیاد، این ترکیب در جریه نسبت به آب بیش تر حل می شود.

گزینه ۳: این ترکیب دارای سه گروه عاملی هیدروکسیل (OH)، کتون ($C=O$) و استری (COO) می باشد و هر اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی دارد و در مجموع این ترکیب ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد و به علت تعداد اکسیژن زیاد (بخش قطبی بزرگ تر) در آب نسبت به چربی بهتر حل می شود.



۱۵۵- در ساختار منومر تشکیل دهنده پلیمر مقابل چند پیوند کووالانسی وجود دارد؟

੨੪ (੨)	੨੨ (੧)
੨੮ (੪)	੩੬ (੩)

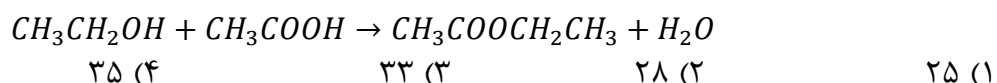


گزینه ۲: منومر این پلیمر به صورت زیر است و هر حلقه بنزنی دارای ۱۵ پیوند کووالانسی دارد و زنجیر هیدروکربنی دو کربنی است با یک پیوند دوگانه که فرمول مولکولی آن شبیه آلکن هاست یعنی تعداد هیدروژن آن دو برابر تعداد کربن است و تعداد پیوندها برابر با کل

اتم‌ها می‌باشد از آنجایی که به جای دو هیدروژن آن، دو حلقه بنزنی قرار گرفته این زنجیر هیدروکربنی دو کربن و دو هیدروژن دارد و چهار پیوند بین این اتم‌ها وجود دارد بنابر این در کل ۳۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۱۵۶- برای تهیه اتیل اتانوات طبق معادله ی واکنش زیر مقداری اتانول و اتانوائیک اسید را در یک ظرف سرباز مخلوط می کنیم و شرایط انجام واکنش فراهم می کنیم اگر جرم آب تولید شده برابر با $\frac{5}{4}$ گرم باشد چند گرم استر با

خلوص ۸۰ درصد تولید می شود؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16 g.mol^{-1}$)



$$CH_3CH_2OH + CH_3COOH \rightarrow \frac{CH_3COOCH_2CH_3}{x \text{ g} \times 0.80} + \frac{H_2O}{5.4 \text{ g}} \Rightarrow \frac{88}{x \times 0.8} = \frac{18}{5.4} \Rightarrow x = \frac{5.4 \times 88}{18 \times 0.8} = 33 \text{ g}$$

گزینه ۳: ۱۵۷- جرم مولی واحد سازنده (تکرارشونده) پلی آمیدی برابر ۱۵۶ گرم بر مول است اگر اسید سازنده ی آن شامل ۴ اتم کربن و دو گروه عاملی اسیدی باشد جرم مولی آمین سازنده ی آن کدام است؟
 $(H=1, C=12, N=14, O=16 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) ۷۴ (۲) ۷۸ (۳) ۸۲ (۴) ۸۸

گزینه ۱: واحد سازنده یا تکرارشونده پلی آمیدها و پلی استرها دو مولکول آب کم تر از اسید و آمین یا اسید و الکل سازنده خود دارند بنابر این اگر جرم مولکولی را با جرم مولکولی دو مول آب جمع کنیم مجموع جرم های مولکولی اسید و آمین اولیه به دست می آید. فرمول مولکولی اسیدهای دو عاملی $C_nH_{2n-2}O_4$ می باشد که جرم مولکولی اسید دو عاملی چهار کربنی برابر ۱۱۸ گرم بر مول است.
 $74 \text{ g.mol}^{-1} = (156 + 2 \times 18) - 118$ = جرم مولکولی آمین دو عاملی

۱۵۸- برای سوزاندن الکل و اسید حاصل از آب کافت ۰/۵ مول اتیل بوتانوات به چند لیتر اکسیژن در شرایط STP نیاز است؟
 $(H=1, C=12, O=16 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) ۱۱۲ (۲) ۲۲۴ (۳) ۵۶ (۴) ۸۹/۶

گزینه ۴: برای سوختن یک استر یا الکل و اسید سازنده آن مقدار اکسیژن یکسانی نیاز است.

$$\frac{C_6H_{12}O_6}{0.5 \text{ mol}} + \frac{8O_2}{x \text{ L}} \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O \Rightarrow \frac{1}{0.5} = \frac{8 \times 22.4}{x} \Rightarrow x = \frac{0.5 \times 8 \times 22.4}{1} = 89.6 \text{ L}$$

راه اول: از سوختن تمام ترکیب های آلی، کربن دی اکسید، آب و ... تولید می شود و تعداد اکسیژن مورد نیاز هم همیشه برابر با دو برابر کربن به اضافه نصف هیدروژن ها می باشد. بنابر این برای سوختن اسید و الکل سازنده اتیل بوتانوات و یا خود اتیل بوتانوات ($C_6H_{12}O_4$) ۱۸ مول اتم اکسیژن نیاز است که دو مول اتم اکسیژن در فرمول استر وجود دارد در نتیجه به ۱۶ مول اتم یا ۸ مول مولکول اکسیژن نیاز است و هر مول گاز اکسیژن در شرایط STP حجمی برابر ۲۲/۴ لیتر دارند پس به ۸۹/۶ لیتر گاز اکسیژن نیاز است.

۱۵۹- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) نشاسته، پروتئین ها، نفت و ابریشم جزو پلیمرهای طبیعی هستند.

ب) پلی پروپین از ترکیب شدن تعداد زیادی مولکول های گازی شکل سومین عضو دسته ای از هیدروکربن های سیرنشده دارای پیوند دوگانه به دست می آید.

پ) هر مولکول منومر سیانو اتن دارای ۷ اتم می باشد.

ت) پنبه از مولکول های سلولز تشکیل شده و هر مولکول سلولز حلقه بسیار بزرگی است که از اتصال بی شماری مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می شود.

ث) اتم های کلر در پلی وینیل کلرید را با گروه متیل جایگزین کنیم پلیمری به دست می آید که برای ساخت اسباب بازی به کار می رود.

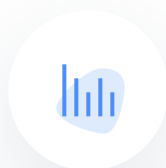
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

گزینه ۳: فقط عبارت «پ» درست است. بررسی عبارت های نادرست: آ) نشاسته، پروتئین ها و ابریشم جزو پلیمرهای طبیعی هستند و نفت پلیمر نیست و مخلوط از هیدروکربن ها می باشد. ب) پلی پروپین از ترکیب شدن تعداد زیادی مولکول های گازی شکل دومین عضو دسته ای از هیدروکربن های سیرنشده دارای پیوند دوگانه به دست می آید. ت) پنبه از مولکول های سلولز تشکیل شده و هر مولکول سلولز زنجیر بسیار بزرگی است که از اتصال بی شماری مولکول حلقوی گلوکز به یکدیگر ساخته می شود. ث) اتم های کلر در پلی وینیل کلرید را با گروه متیل جایگزین کنیم پلیمری به دست می آید که برای ساخت سرنگ به کار می رود.



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد