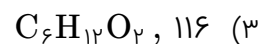
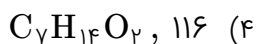
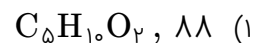
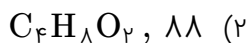
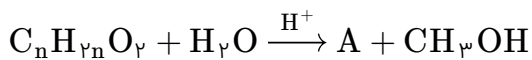




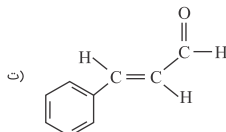
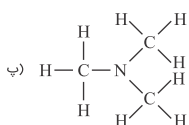
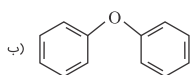
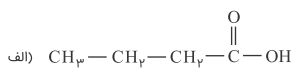
منبع: کنکور سراسری

۱/۵ گرم از ماده اصلی تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به همراه ۸/۰ گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده واکنش برابر با ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

۲ باتوجه به فرمول ساختاری ترکیب‌های زیر، می‌توان دریافت که ترکیب ..... یک ..... و ترکیب ..... یک ..... است.



(۱) ب - اتر - ت - کتون

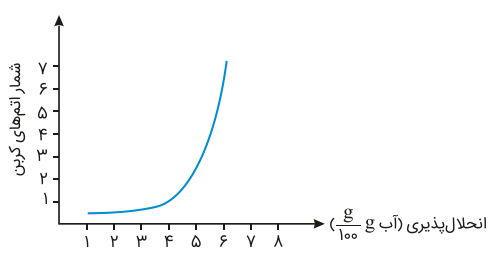
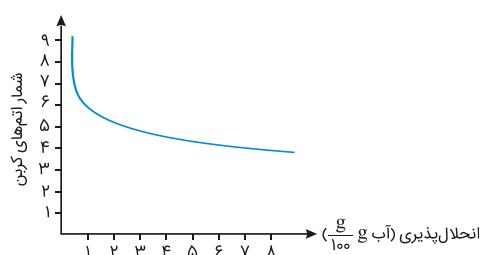
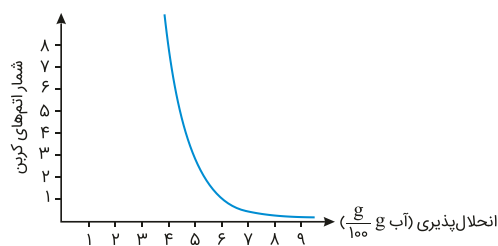
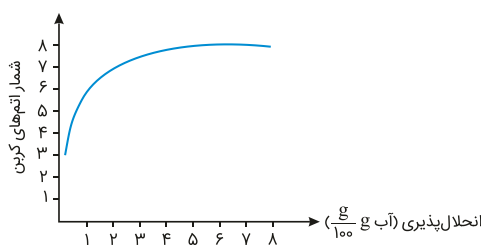
(۲) الف - استر - پ - آلکان

(۳) ب - کتون - ت - آلدهید

(۴) الف - کربوکسیلیک اسید - پ - آمین

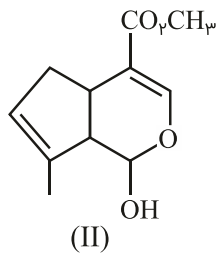
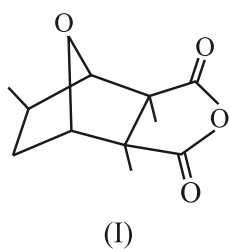
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

۳ کدام نمودار، رابطه انحلال پذیری الکل‌ها ( $\frac{g}{100g \text{ آب}}$ )، با شمار اتم‌های کربن زنجیره آلکانی را به درستی نشان می‌دهد؟



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ترکیب (II) دارای گروه کتونی است.

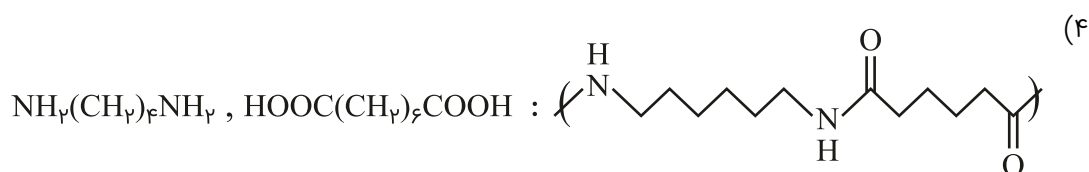
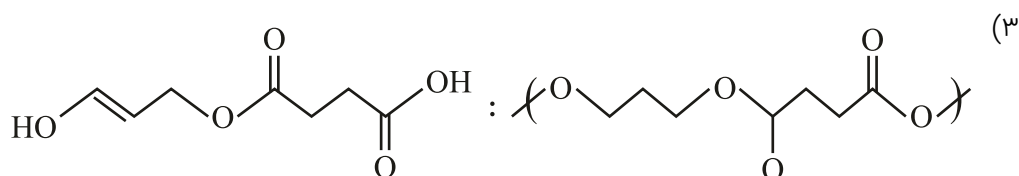
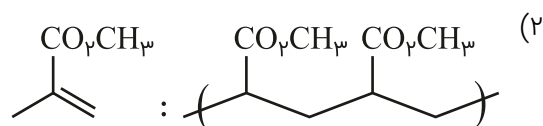
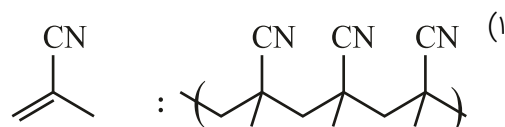
(۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

(۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به تقریب ۰/۱۰۶ است.

(۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

در کدام گزینه، واحد تکراری پلیمر، درست است؟



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

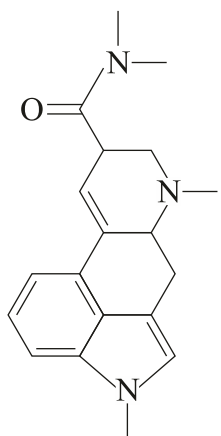
دربارهٔ ترکیبی با فرمول "خط- نقطه" نشان داده شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر با ۵ است.

(ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.

(پ) فرمول مولکولی آن،  $C_{16}H_{16}N_3O$  و دارای دو نوع گروه عاملی است.

(ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.



(۱) الف - ت

(۲) الف - ب

(۳) ب - پ

(۴) ب - ت

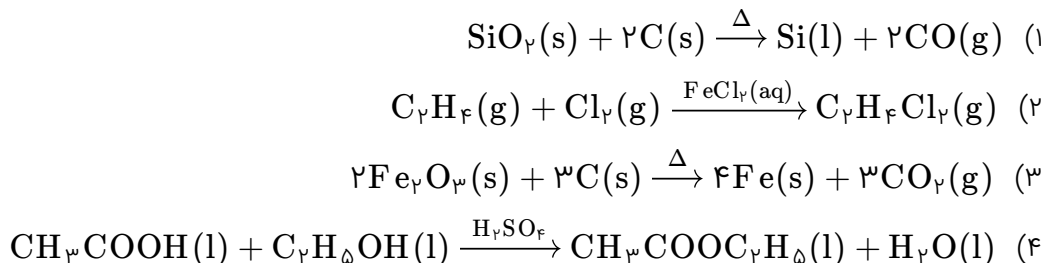
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی  $C_9H_{18}O_2$ ، در محیط اسیدی، الکل تشکیل شده انحلال پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الکل سازنده این استر کدام اند؟

- (۱) اتانویک اسید، هپتانول  
 (۲) هپتانویک اسید، اتانول  
 (۳) هگزانویک اسید، پروپانول  
 (۴) پنتانویک اسید، بوتانول

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

احتمال انجام کدام واکنش در شرایط مشخص شده، کمتر است؟



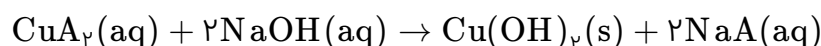
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

۱/۰۵ گرم مخلوطی از ویتامین C ( $C_6H_8O_6$ ,  $M = 248 \text{ g.mol}^{-1}$ ) و ویتامین K ( $C_{31}H_{46}O_7$ ,  $M = 450 \text{ g.mol}^{-1}$ ) در ۱۰۰ میلی لیتر آب ریخته و برای ۵ دقیقه به شدت هم زده و سپس صاف می شود. جامد جمع شده روی کاغذ صافی به وزن ۰/۴۵ گرم به طور کامل سوزانده می شود. به ترتیب از راست به چپ، مقدار ویتامین C در نمونه، برابر با چند گرم و مقدار  $CO_2$  تولید شده، برابر با چند مول است؟

- (۱) ۰/۰۱۲ ، ۰/۴۵  
 (۲) ۰/۰۳۱ ، ۰/۴۵  
 (۳) ۰/۰۱۲ ، ۰/۶  
 (۴) ۰/۰۳۱ ، ۰/۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

اگر ۴/۵۵ گرم از یکی از نمک های مس (II) با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم  $Cu(OH)_2(s)$  تشکیل می شود؟  
 ( $H = 1$ ,  $C = 12$ ,  $N = 14$ ,  $O = 16$ ,  $Na = 23$ ,  $Cu = 64$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) استات ، ۲/۴۵  
 (۲) استات ، ۲/۳۷  
 (۳) نترات ، ۲/۴۵  
 (۴) نترات ، ۲/۳۷

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

- الف) در صنعت، ظرف‌های یک‌بارمصرف را از استیرن تهیه می‌کنند.  
 ب) بیش از ۵۰ درصد یایف تولیدی در جهان را یایف طبیعی تشکیل می‌دهد.  
 پ) تترافلوئورواتن، یک نوع سردکننده و پلیمر آن از نظر شیمیایی بی‌اثر است.  
 ت) آب، متان و کربن دی‌اکسید، فرآورده‌های تجزیه‌ی مواد زیست‌تخریب‌پذیر هستند.  
 ث) مولکول‌های اتن در شرایط معین، قابلیت اتصال پشت سرهم و از کنارها به یکدیگر را دارند.

الف - ب - پ (۱) پ - ت - ث (۲)

ب - پ - ت - ث (۳) الف - پ - ت - ث (۴)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

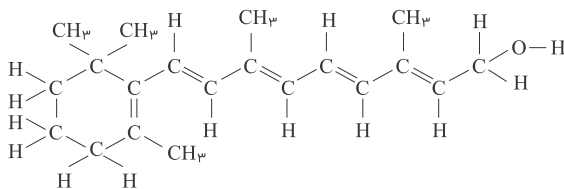
- پلی‌استرها و پلی‌آمیدها به آسانی تجزیه می‌شوند.  
 - یکی از مصارف عمده پلی‌لاکتیک اسید، در تهیه ظرف‌های یک‌بارمصرف است.  
 - استفاده از نشانه‌های ویژه روی کالاهای پلاستیکی، می‌تواند کار بازیافت مواد را آسان کند.  
 - برای تهیه صنعتی پلی‌لاکتیک اسید از فرآورده‌هایی مانند سیب‌زمینی، نشاسته و شیر ترش‌شده استفاده می‌شود.  
 - لباس‌های تهیه‌شده از پارچه‌های پلی‌آمیدی، ماندگاری بیشتری نسبت به لباس‌های تهیه‌شده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده دارند.

۲ (۱) ۳ (۲)

۴ (۳) ۵ (۴)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

کدام بیان درباره ترکیب زیر درست است؟



۱) فرمول مولکولی آن  $C_{18}H_{29}O$  است.

۲) یک الکل حلقوی سیرنشده با یک حلقه آروماتیک است.

۳) با افزودن مقداری از این ماده به آب، یک مخلوط ناهمگن تشکیل می‌شود.

۴) با جذب چهار مولکول هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر مناسب، به یک ترکیب سیرشده زنجیری مبدل می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

در مقایسه اتیل بوتانوات با سیانواتن، کدام مورد درست است؟

۱) کاربرد مشابهی در تهیه پلیمرها دارند.

۲) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی در مولکول آن‌ها، یکسان است.

۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن‌ها، برابر است.

۴) اتم‌های کربن با عدد اکسایش مشابه هریک از سه اتم کربن مولکول سیانواتن، در مولکول این استر یافت می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{104}O_6$  است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری گلسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد)

- (۱)  $C_{18}H_{33}O$       (۲)  $C_{18}H_{34}O_2$   
 (۳)  $C_{19}H_{39}O$       (۴)  $C_{19}H_{39}O_2$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

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

- (۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱ گرم است.  
 (۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن با سیکلو هگزان، یکسان است.  
 (۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.  
 (۴) فرمول تجربی ۱، ۲-دی برمواتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

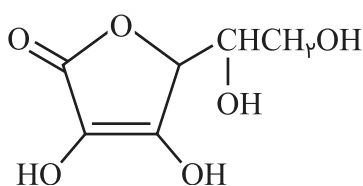
در یک آزمایش، ۱۰ مول از یک دی آمین با ۱۰ مول از یک دی اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی آمید تبدیل شده اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟

آب + پلی آمید → دی آمین + دی اسید

- (۱) ۱۰      (۲) ۲۰  
 (۳) ۳۰      (۴) ۴۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

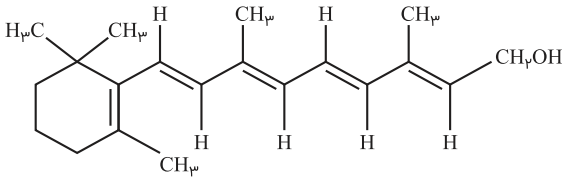
با توجه به ساختار مولکول ویتامین C که نشان داده شده، کدام مطلب درباره آن درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ ) (با کمی تغییر)



- (۱) فاقد گروه عاملی استری است.  
 (۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی شود.  
 (۳) نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتمها برابر ۹ است.  
 (۴) شمار گروههای عاملی هیدروکسیل در مولکول آن برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانویک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



(۱) فراورده واکنش، نوعی پلی استر است.

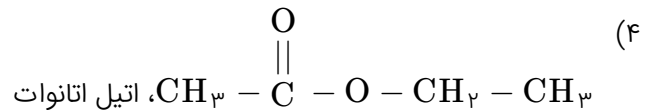
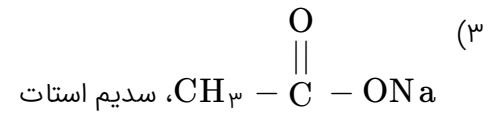
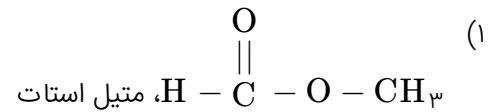
(۲) انحلال پذیری آن در آب، افزایش می یابد.

(۳) خاصیت آب گریزی فراورده آلی، کاهش می یابد.

(۴) جرم فراورده آلی از مجموع جرم دو واکنش دهنده، کمتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

کدام فرمول شیمیایی به یک استر مربوط و نام آن درست است؟



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۲

کدام مطلب، درست است؟

(۱) آب گریزی  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ ، از آب گریزی متانول کمتر است.

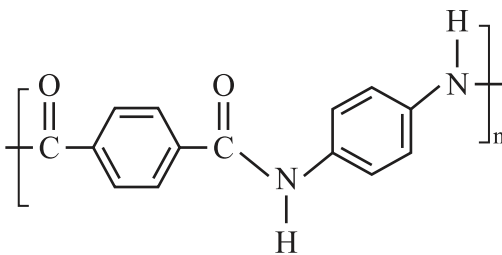
(۲) در  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ، پیوند هیدروژنی، بر نیروی واندروالسی غلبه دارد.

(۳) در  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ ، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.

(۴) انحلال پذیری  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  در چربی از انحلال پذیری  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ، کمتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی آمین و دی اسید به کاررفته برای تهیه آن، چند گرم است؟  
( $\text{O} = ۱۶$  ,  $\text{N} = ۱۴$  ,  $\text{C} = ۱۲$  ,  $\text{H} = ۱$  :  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



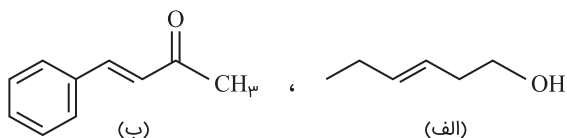
(۱) ۵۴

(۲) ۵۸

(۳) ۶۲

(۴) ۶۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸



(۱) ترکیب (الف)، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

(۲) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.

(۳) از ترکیب (الف) می‌توان به‌عنوان الکل در تهیه پلی‌استرها استفاده کرد.

(۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول (الف) با شمار اتم‌های کربن در حلقه

آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(الف) به گونه معمول، بیشتر پلاستیک‌ها، زیست‌تخریب‌پذیرند.

(ب) پلاستیک پلی‌اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از مصرف، بازیافت کرد.

(پ) دسترسی به پلاستیک‌ها، نمونه‌ای از نتایج خلاقیت بشر به شمار می‌آید.

(ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک‌ها در برابر آب‌وهوا، از ویژگی‌های آن‌ها است.

(۱) ب - پ (۲) ب - ت

(۳) الف - ب - پ (۴) ب - پ - ت

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

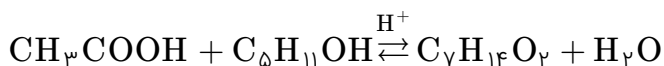
$\Delta H$  واکنش پلیمرشدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای  $C=C$ ،  $C-H$  و  $C-C$ ، به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است)  $(nCH_2=CH_2 \rightarrow [-CH_2-CH_2-]_n)$

(۱) +۲۶۴ (۲) +۸۴

(۳) -۸۴ (۴) -۲۶۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

از واکنش استیک‌اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به دست می‌آید؟  $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$

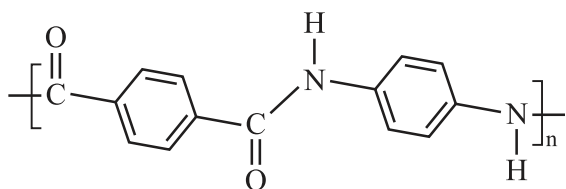


(۱) ۱۰۴ (۲) ۱۱۲

(۳) ۱۲۱ (۴) ۱۳۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

باتوجه به شکل، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



- بخشی از مولکول یک پلی‌آمید است.

- پلیمر مربوط، از نوع زیست تخریب پذیر است.

- فرمول پلیمر مربوط  $[-C_{17}H_{10}N_2O_2-]_n$  است.

- هر دو ماده سازنده آن (مونومرها) از ترکیب‌های آروماتیک‌اند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

نوع نیروهای بین‌مولکولی در کدام ترکیب، متفاوت از ترکیب‌های داده شده دیگر است؟

(۲) پروپان

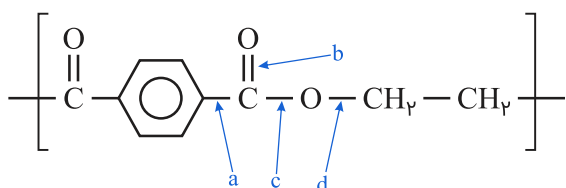
(۱) پلی‌اتن

(۴) ویتامین C

(۳) نفتالن

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

در اشیای ساخته شده از پلی‌استر، عوامل محیطی سبب شکسته شدن پیوند استری و در نهایت پوسیدن لباس می‌شوند. در این فرآیند، کدام پیوند شکسته می‌شود؟



a (۱)

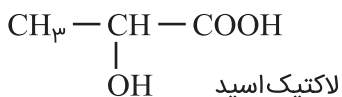
b (۲)

c (۳)

d (۴)

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

باتوجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟



(۱) کولار

(۲) سلولز

(۳) پلی‌اتن

(۴) پلی‌اتیلن ترفتالات

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸



کدام مطلب، درباره فرمیک اسید، درست است؟

- ۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.
- ۲) با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می‌دهد.
- ۳) در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ۴) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- الف) پلی‌اتن سبک، در برابر نور، کدر است.
- ب) پلی‌اتن سنگین، ساختار بدون شاخه دارد.
- پ) کیسه‌های پلاستیکی موجود در مغازه‌ها، از پلی‌اتن سبک است.
- ت) بطری شیر، از جنس پلی‌اتن سنگین و در برابر نور شفاف است.

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

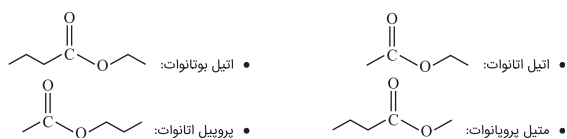
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

کدام مطلب، نادرست است؟

- ۱) پلیمرها، دارای مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.
- ۲) پلی‌اتن، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می‌شود.
- ۳) در مولکول پلی‌اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.
- ۴) در همه پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانه کربن - کربن داشته باشند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

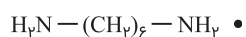
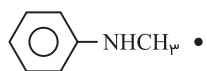
فرمول "نقطه-خط"، چند ترکیب زیر، درست است؟



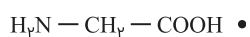
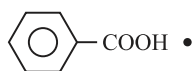
- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

چند ترکیب زیر، می‌تواند به‌طور مستقیم (بدون تغییر گروه‌های عاملی) در تهیه پلیمری از نوع پلی‌آمید (به‌عنوان مونومر یا یکی از واحدهای سازنده) به کار رود؟



۱ (۱)



۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

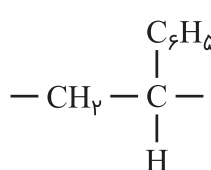
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

کدام مطلب درباره پلی‌استیرن، نادرست است؟

(۱) ترکیبی، سیرشده است.

(۲) مونومر آن،  $H_2C = CH(C_6H_5)$  است.

(۳) واحد تکرارشونده آن، به‌صورت روبه‌رو است.



(۴) در ساخت ظرف‌های یک‌بار مصرف به کار می‌رود.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸



گزینه ۱

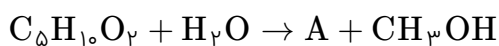
۱

$$? \text{ mol } C_n H_{2n} O_2 = 0.8 \text{ g } CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32 \text{ g } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 0.025 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2$$

جرم مولی  $C_n H_{2n} O_2$  برابر با  $14n + 32$  گرم بر مول است.

$$0.8 \text{ g } C_n H_{2n} O_2 \times \frac{50}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2}{(14n + 32) C_n H_{2n} O_2} = 0.025 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2 \Rightarrow n = 5$$

فرمول مولکولی ترکیب آلی اولیه  $C_5 H_{10} O_2$  است.

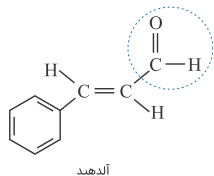
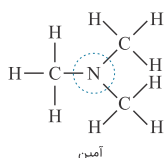
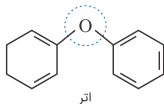
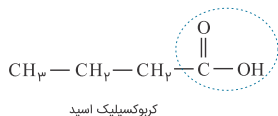


باتوجه به قانون پایستگی جرم، فرمول مولکولی ماده A نیز  $C_4 H_8 O_2$  به دست می‌آید که جرم مولی  $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  دارد.

گزینه ۴

۲

لازم است گروه عاملی هر یک از ترکیبات را مشخص نماییم:



بنابراین تنها در گزینه ۴ گروه‌های عاملی صحیح بیان شده است.

گزینه ۴

۳

توجه: این نمودار مربوط به کتاب درسی (فصل ۳ شیمی یازدهم) است، با این تفاوت مهم که در نمودار کتاب، انحلال‌پذیری روی محور عمودی است در حالی که در نمودارهای داده‌شده، انحلال‌پذیری، روی محور افقی است. از آنجا که انحلال‌پذیری الکل‌ها تا ۳ اتم کربن نامحدود بوده (به هر نسبتی در آب حل می‌شوند) و با افزایش شمار کربن از انحلال‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود، این واقعیت فقط در نمودار گزینه ۴ دیده می‌شود.

(I) فرمول ترکیب :  $C_{11}H_{15}O_4$

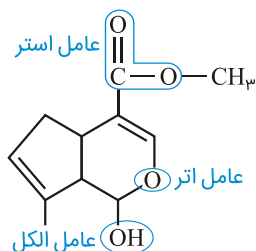
(II) فرمول ترکیب :  $C_{11}H_{14}O_4$

$$\Rightarrow \frac{g\ H}{g\ C} = \frac{\text{mol H} \times \text{جرم مولی}}{\text{mol C} \times \text{جرم مولی}} = \frac{14 \times 1}{11 \times 12} = 0/106$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ترکیب (II) عامل کتونی نداریم. در این ترکیب گروه‌های عاملی الکل، اتر و استر دیده می‌شود.

گزینه ۲: در ترکیب (I)، دو پیوند دوگانه و در ترکیب (II) سه پیوند دوگانه وجود دارد.



گزینه ۴: فرمول مولکولی این دو ترکیب باهم یکسان نیست (در تعداد هیدروژن تفاوت دارند)؛ بنابراین

باهم ایزومر نیستند. ترکیب (I) و (II) هرکدام دارای ۴ اتم اکسیژن است. هر اتم اکسیژن دارای ۲

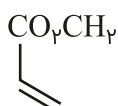
جفت الکترون ناپیوندی است؛ بنابراین در هریک از ترکیب‌های (I) و (II) مجموعاً ۸ جفت الکترون

ناپیوندی وجود دارد.

باتوجه به گزینه‌ها متوجه می‌شویم که برای هر پلیمر، ساختار مونومر یا مونومرهای آن موردنظر بوده و مونومر نشان داده در گزینه "۱" درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

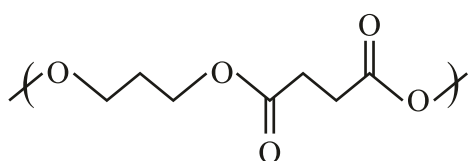
گزینه ۲: برای پلیمر نشان داده شده، ساختار مونومر به شکل زیر است.



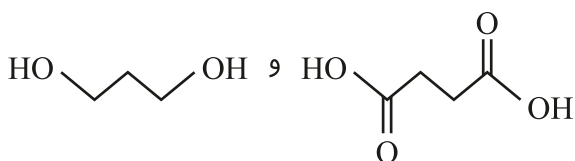
گزینه ۳: در این گزینه ساختار پلیمر نیز به طور درست نشان داده نشده است. اگر ساختار پلیمر را به شکل زیر در نظر بگیریم،

مونومرهای آن یک دی‌اسید و یک دی‌الکل هستند.

ساختار پلیمر به شکل درست:



ساختار مونومرها:



گزینه ۴: مونومرهای این پلی‌آمید، یک دی‌آمین شش کربنی و یک دی‌اسید شش کربنی هستند.



بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست. هر اتم نیتروژن یک جفت‌الکترون ناپیوندی و اکسیژن نیز دو جفت‌الکترون ناپیوندی و در مجموع ۵ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد.

(ب) نادرست. دو گروه عاملی آمینی و یک گروه عاملی آمیدی دارد.

(پ) نادرست. فرمول مولکولی آن  $C_{19}H_{23}N_3O$  است.

(ت) درست.

$$\frac{\text{شمار اتم کربن}}{\text{شمار اتم نیتروژن}} = \frac{19}{3} = 6/33$$

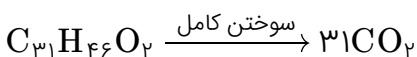
الکل‌ها از ۱ تا ۵ کربن در آب حل می‌شوند و جزء مواد محلول به حساب می‌آیند. با توجه به اطلاعات سؤال، الکل تشکیل‌دهنده این استر، انحلال‌پذیری کمی در آب دارد؛ بنابراین شمار اتم‌های کربن موجود در این الکل می‌بایست از ۵ کربن بیشتر باشد (رد گزینه‌های ۲، ۳ و ۴). ضمناً در کربوکسیلیک اسیدها، متانویک اسید و اتانویک اسید (استیک اسید) به هر نسبتی در آب حل می‌شوند؛ بنابراین طبق فرض سؤال، تنها گزینه ۱ می‌تواند درست باشد.

بر اساس تمرین دوره‌ای مربوط به فصل سوم کتاب شیمی یازدهم (سؤال ۵)، کاتالیزگر به کاررفته در این واکنش (واکنش گاز اتن با گاز کلر)،  $FeCl_3$  جامد است نه  $FeCl_2$  محلول در آب!!  
از آنجاکه واکنش‌دهنده‌ها گازی شکل هستند، حالت فیزیکی کاتالیزگر باید جامد باشد تا با جذب سطحی واکنش‌دهنده‌ها بتواند نقش کاتالیزی خود را ایفا کند.

ویتامین C در آب حل می‌شود و ویتامین K حل نمی‌شود. جامد جمع‌شده روی کاغذ صافی ویتامین K است که در آب حل نشده است.

$$\text{مقدار ویتامین C در نمونه} = 1/05 - 0/45 = 0/6 \text{ g}$$

از سوختن کامل ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار مانند ویتامین K ( $C_{31}H_{46}O_2$ )، به تعداد اتم‌های کربن، مولکول  $CO_2$  تولید می‌شود.



$$? \text{ mol } CO_2 = 0/45 \text{ g } C_{31}H_{46}O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_{31}H_{46}O_2}{450 \text{ g } C_{31}H_{46}O_2} \times \frac{31 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_{31}H_{46}O_2} = 0/31 \text{ mol } CO_2$$

ابتدا تعداد مول نمک مس را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol CuA}_2 = 100 \text{ mL NaOH} \times \frac{1 \text{ L NaOH}}{1000 \text{ mL NaOH}} \times \frac{0.5 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \\ \times \frac{1 \text{ mol CuA}_2}{2 \text{ mol NaOH}} = 0.025 \text{ mol CuA}_2$$

$$\text{CuA}_2 \text{ جرم مولی} = 1 \text{ mol CuA}_2 \times \frac{4/55 \text{ g CuA}_2}{0.025 \text{ mol CuA}_2} = 182 \text{ g}$$

جرم مولی  $\text{CuA}_2$  برابر با ۱۸۲ گرم بر مول است.

$$\text{CuA}_2 : 64 + 2A = 182 \Rightarrow 2A = 118 \Rightarrow A = 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی استات ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) برابر با  $59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است، بنابراین نمک موردنظر مس (II) استات با فرمول  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  است.

$$? \text{ g Cu}(\text{OH})_2 = 0.025 \text{ mol CuA}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol CuA}_2} \times \frac{98 \text{ g Cu}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2} = 2.45 \text{ g Cu}(\text{OH})_2$$

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست. در صنعت، ظرف‌های یک‌بارمصرف را از پلی‌استیرن تهیه می‌کنند.

(ب) نادرست. بیش از ۵۰ درصد الیاف تولیدی در جهان را الیاف مصنوعی تشکیل می‌دهد.

(پ) درست.  $\text{C}_2\text{F}_4$  یک نوع سردکننده است و تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

(ت) درست. مواد زیست‌تخریب‌پذیر توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان و آب تبدیل می‌شوند.

(ث) درست. مانند پلی‌اتن سنگین و سبک.

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست. واکنش تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است.

عبارت دوم: درست. از پلی‌لاکتیک اسید انواع ظرف‌های پلاستیکی یک‌بارمصرف مانند وسایل آشپزخانه، سفره، سطل زباله و ... تولید می‌شود.

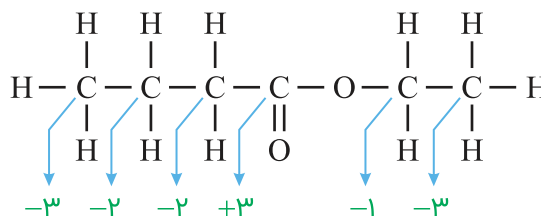
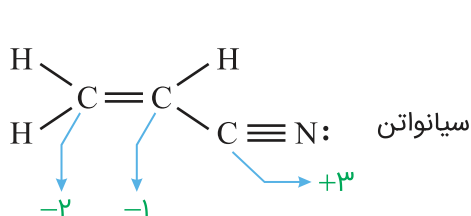
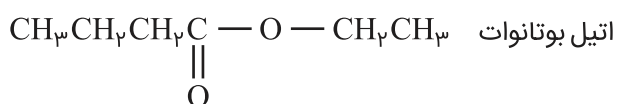
عبارت سوم: درست.

عبارت چهارم: نادرست. برای تهیه صنعتی پلی‌لاکتیک اسید از فرآورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر استفاده می‌شود.

عبارت پنجم: نادرست. پوشاک و پوشش‌های تهیه‌شده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده ماندگاری بیشتری نسبت به لباس‌های تهیه‌شده از پارچه‌های پلی‌آمید یا پلی‌استر دارند؛ زیرا پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، ساختاری شبیه به آلکان‌ها دارند و سیرشده هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: ترکیب مورد نظر مربوط به ویتامین A است که ۲۰ اتم کربن دارد و فرمول مولکولی آن  $C_{20}H_{30}O$  است.
- گزینه ۲: این ترکیب حلقه آروماتیک یا بنزنی ندارد. ولی نوعی الکل حلقوی سیرنشده محسوب می‌شود. در ساختار این ترکیب گروه عاملی الکی یعنی (OH) وجود دارد.
- گزینه ۳: در ساختار این ترکیب بخش ناقطبی (یعنی زنجیر هیدروکربنی) بر بخش قطبی (یعنی پیوند C-O و O-H) غلبه می‌کند به همین جهت مولکول ویتامین A ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود. بنابراین افزودن این ماده به آب یک مخلوط ناهمگن تشکیل می‌دهد.
- گزینه ۴: ویتامین A پنج پیوند دوگانه کربن-کربن دارد و با جذب پنج مولکول هیدروژن (نه چهار مولکول) به یک ترکیب سیرشده حلقوی تبدیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیانواتن در تهیه پلیمر به کار می‌رود ولی اتیل بوتانوات یک استر است و پلیمر از آن ساخته نمی‌شود.

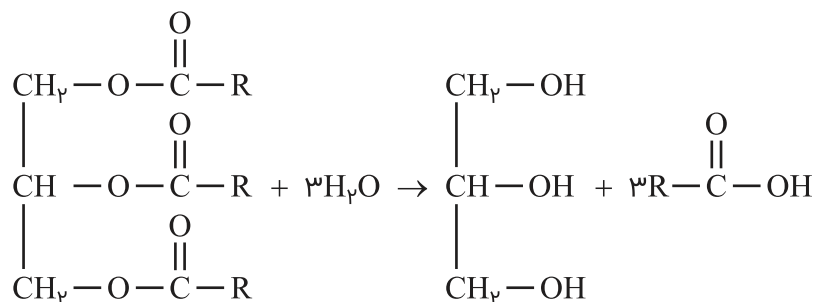
گزینه ۲: در سیانواتن ۹ جفت الکترون پیوندی و در اتیل بوتانوات ۲۰ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

گزینه ۳:

$$\text{سیانواتن: } \frac{\text{شمار اتم‌های H}}{\text{شمار اتم‌های C}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\text{اتیل بوتانوات: } \frac{\text{شمار اتم‌های H}}{\text{شمار اتم‌های C}} = \frac{12}{6} = 2$$

از آبکافت استر موردنظر می‌توان به الکل و اسید چرب سازنده دست یافت.



با استفاده از شمار اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن در مولکول‌های روغن زیتون، آب و الکل سه عاملی تولیدشده (گلیسرین)، می‌توان فرمول مولکولی اسید چرب را مشخص کرد.

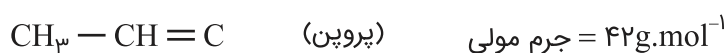
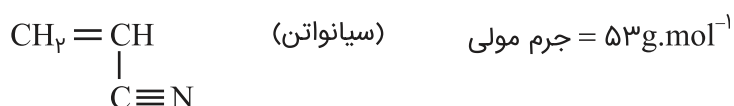
$$\text{شمار اتم کربن در اسید چرب} = \frac{57 - 3}{3} = 18$$

$$\text{شمار اتم هیدروژن در اسید چرب} = \frac{(104 + 6) - 8}{3} = 34$$

$$\text{شمار اتم‌های اکسیژن در اسید چرب} = \frac{(6 + 3) - 3}{3} = 2$$

فرمول اسید چرب سازنده روغن زیتون  $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$  یا  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  است.

از پلیمرشدن کلرواتن یا وینیل کلرید، پلی‌وینیل کلرید به دست می‌آید که در ساخت کیسه خون کاربرد دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱:

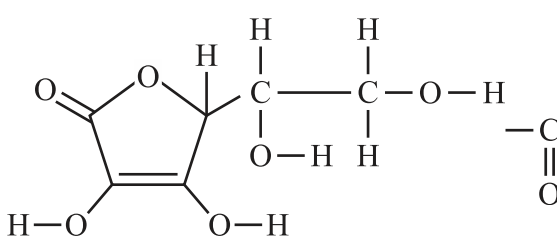


گزینه ۲: فرمول مولکولی ۲ - هگزن ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ) و سیکلوهگزان ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ) یکسان و برابر  $84 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.  
گزینه ۴: فرمول مولکولی ۱ و ۲ - دی‌برمواتان  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$  و فرمول تجربی آن (ساده شده فرمول مولکولی)  $\text{CH}_2\text{Br}$  است.

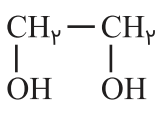
از واکنش  $n$  مول دی‌آمین و  $n$  مول دی‌اسید، یک مول پلی‌آمید و  $2n$  مول آب تولید می‌شود؛ بنابراین از واکنش  $10$  مول از یک دی‌آمین با  $10$  مول از یک اسید آلی، مقدار  $20$  مول آب تولید خواهد شد.



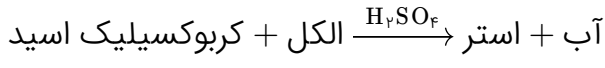
با توجه به ساختار مولکول ویتامین C، نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها برابر  $\frac{18}{9} = 2$  می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: در ویتامین C یک عامل استر وجود دارد.  
 گزینه ۲: در مولکول ویتامین C، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد و در آب حل می‌شود.  
 گزینه ۴: شمار گروه‌های عامل هیدروکسیل در مولکول این ماده برابر ۴ و در مولکول اتیلن گلیکول برابر ۲ است.

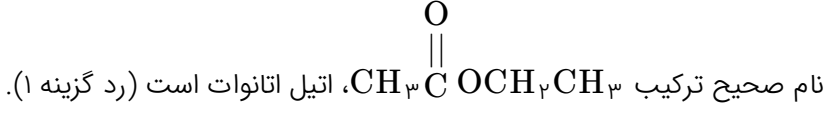


در واکنش استری شدن به دلیل تولید  $\text{H}_2\text{O}$ ، جرم استر تولیدشده از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده (الکل و کربوکسیلیک اسید) کمتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: فرآورده واکنش یک استر است و پلی‌استر نیست.  
 گزینه‌های ۲ و ۳: در استر تولیدشده بخش ناقطبی غلبه بیشتری بر بخش قطبی نسبت به ویتامین (A) دارد؛ بنابراین انحلال‌پذیری در آب افزایش نمی‌یابد و خاصیت آب‌گریزی بیشتر می‌شود.

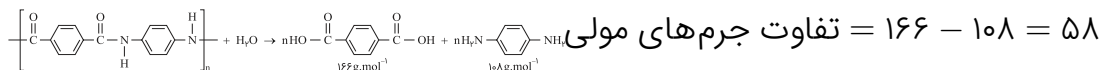
فرمول عمومی استرها به صورت  $\text{RC}(=\text{O})\text{OR}'$  است که در آن R و R' دو گروه کربنی‌اند و R می‌تواند H هم باشد. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)



الکل‌های یک، دو و سه کربنی ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ،  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ،  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ ) به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و بخش قطبی آن‌ها کاملاً بر بخش ناقطبی غلبه دارد. به عبارتی در این الکل‌ها پیوند هیدروژنی بر نیروهای واندروالسی غلبه دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش ناقطبی در  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$  از  $\text{CH}_3\text{OH}$  بزرگ‌تر است بنابراین آب‌گریزی بیشتری دارد.  
 گزینه ۳:  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$  جزء مواد محلول در آب است که انحلال‌پذیری بیشتر از ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب دارد. از این رو نمی‌توان گفت که بخش ناقطبی آن کاملاً بر بخش قطبی غلبه دارد.  
 گزینه ۴: با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش یافته و در چربی بهتر حل می‌شود؛ بنابراین انحلال‌پذیری  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  در چربی بیشتر از  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  است.

با استفاده از واکنش آبکافت می‌توان دی‌آمین و دی‌اسید سازنده را مشخص کرد.



ترکیب (الف) دارای هیدروژن متصل به اکسیژن است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: عدد اکسایش کربن متصل به اکسیژن در ترکیب (الف) برابر -۱ و در ترکیب (ب) برابر +۲ است.  
گزینه ۳: در تهیه پلی‌استرها از الکل‌های دو عاملی استفاده می‌شود، در صورتی که این ترکیب الکل یک عاملی است.  
گزینه ۴: مولکول (الف) دارای شش اتم کربن و حلقه آروماتیک در ترکیب (ب) هم دارای شش اتم کربن است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(الف) بیشتر پلاستیک‌ها یا پلیمرهای ساختگی زیست‌تخریب‌ناپذیرند.  
(ت) چگالی کم از ویژگی‌های پلاستیک‌ها است.

می‌توان گفت در این واکنش یک مول پیوند  $C = C$  شکسته شده و دو مول پیوند  $C - C$  تشکیل شده است.

$$\Delta H = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده} \right]$$

$$\Delta H = [\Delta H(C = C)] - [2\Delta H(C - C)] = (612) - (2 \times 348) = -84 \text{ kJ}$$

روش اول (کسر تبدیل):

$$\text{استر g} = 1 \text{ mol استیک اسید} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{1 \text{ mol استیک اسید}} \times \frac{130 \text{ g استر}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{80}{100} = 104 \text{ g استر}$$

روش دوم (تناسب):

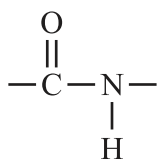
$$\frac{\text{شمار مول‌های استیک اسید}}{\text{ضریب استیک اسید}} \times \frac{R}{100} = \frac{\text{جرم استر}}{\text{جرم مولی استر} \times \text{ضریب استر}}$$

$$\frac{1 \times \frac{80}{100}}{1} = \frac{\text{جرم استر}}{130} \Rightarrow \text{جرم استر} = 104 \text{ g}$$

عبارت سوم نادرست و بقیه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- دارای گروه عاملی آمیدی بوده و یک پلی‌آمید است.

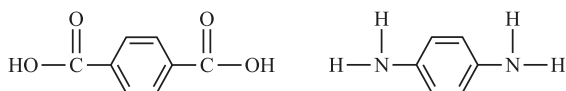


- پلی‌آمیدها و پلی‌استرها تجزیه می‌شوند اما آهنگ تجزیه آن‌ها بسیار کند است.

- فرمول پلی‌آمید نشان داده شده  $(\text{C}_{14}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2)_n$  است.

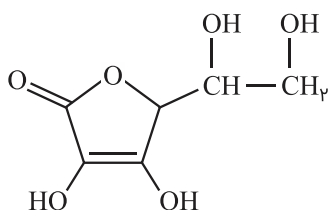
- مونومرهای سازنده، هر دو دارای حلقه آروماتیک بوده و آروماتیک هستند.

ساختار مونومرها:



پلی‌اتن، پروپان و نفتالن هیدروکربن هستند و مولکول‌های ناقصی دارند. نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها از نوع واندروالسی است. اما

ویتامین C با داشتن گروه‌های هیدروکسیل دارای پیوندهای هیدروژنی است.



در این مواد، مولکول‌های پلی‌استر با مولکول‌های موجود در محیط پیرامون واکنش می‌دهند و پیوند  $\text{C}-\text{O}$  در گروه عاملی

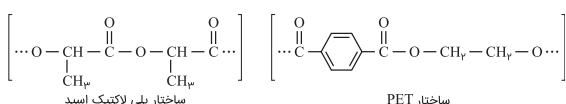
استری شکسته شده (پیوند نشان داده شده با حرف C) و استحکام الیاف پلی‌استر کم و تاروپود آن گسسته می‌شود.

مولکول لاکتیک اسید، مونومر سازنده پلی لاکتیک اسید است. در واکنش پلیمری شدن لاکتیک اسید،  $\text{OH}$  گروه اسیدی یک مونومر

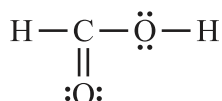
با  $\text{H}$  گروه الکلی مونومر مجاور واکنش داده و مولکول آب خارج می‌شود. در نهایت، محصول این واکنش، پلی‌لاکتیک اسید است

که در آن گروه عاملی استر وجود دارد. در واقع پلی‌لاکتیک اسید نوعی پلی‌استر است بنابراین گروه عاملی موجود در ساختار این

پلیمر با گروه عاملی موجود در پلی‌اتیلن ترفتالات (که از دسته پلی‌استرها محسوب می‌شود) مشابه است.



ساختار لوویس فرمیک اسید به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: متانوئیک اسید (فرمیک اسید) اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها و اتانوئیک اسید (استیک اسید) پرکاربردترین آن‌ها است.

گزینه ۲: در ساختار این اسید، پیوند (O - H) وجود دارد بنابراین می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

گزینه ۳: در ساختار این اسید ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

گزینه ۴: این اسید در طبیعت در بدن مورچه سرخ وجود دارد و بر اثر گزش مورچه وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.

موردهای "ب" و "پ" درست هستند.

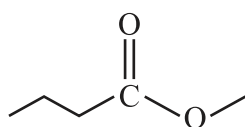
بررسی سایر موارد:

الف) پلی‌اتیلن سبک در برابر نور شفاف است.

ت) بطری شیر، از جنس پلی‌اتن سنگین و در برابر نور کدر است.

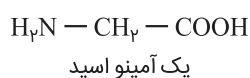
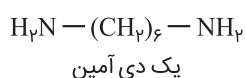
در ساختار مونومر سازنده برخی از پلیمرها (مانند پلی‌استرها، پلی‌آمیدها و...) پیوند دوگانه کربن-کربن وجود ندارد.

سه مورد از استرهای نشان داده شده، درست نام‌گذاری شده‌اند و فقط متیل پروپانوات نادرست است که باید متیل بوتانوات نام‌گذاری می‌شد.

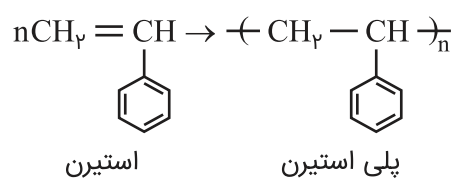


متیل بوتانوات

ترکیب‌هایی می‌توانند در تشکیل پلی‌آمید شرکت کنند که یک دی‌اسید (دارای دو گروه عاملی اسیدی) یا یک دی‌آمین (دارای دو گروه عاملی آمینی) یا یک آمینو اسید (دارای گروه عاملی اسیدی و گروه عاملی آمینی) باشند؛ بنابراین دو ترکیب زیر می‌توانند در واکنش تشکیل پلی‌آمید شرکت کنند.



پلی‌استیرین دارای حلقه آروماتیک بوده و سیر نشده است. پلی‌استیرین در ساخت ظروف یک‌بار مصرف به کار می‌رود.



استیرین یا مونومر تشکیل‌دهنده پلی‌استیرین دارای فرمول  $\text{CH}_2 = \text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)$  است.