

۱. ۰۰۰۲۰۱ مول استیرن را در واکنش پلیمری شدن شرکت می‌دهیم و در نهایت 4×10^{17} مولکول پلی استیرن با جرم‌های برابر به دست می‌آید. جرم یک مول پلی استیرن به تقریب برابر چند کیلوگرم است؟ ($C = 12, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

$31,2$ (۴) $15,6$ (۳) $313,04$ (۲) 156 (۱)

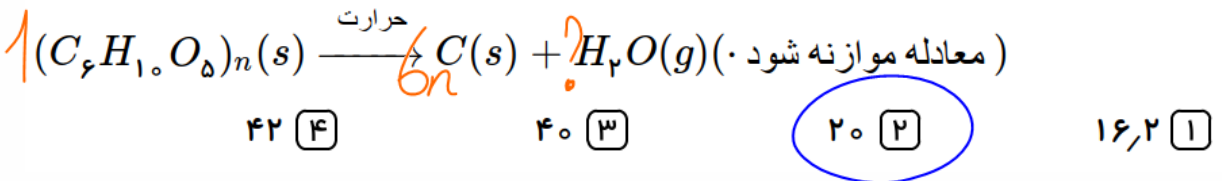
n

$n = \frac{12 \times 10^{20}}{4 \times 10^{17}} = 3 \times 10^3$

$x = 12 \times 10^{20} \rightarrow$ تعداد مولها

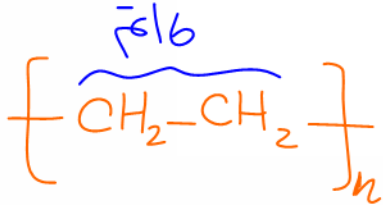
$104 \times 3 \times 10^3 = 312 \text{ kg}$

۲. اگر ۵۰ درصد وزن تنهٔ یک درخت را سلولز $(C_6H_{10}O_5)_n$ تشکیل دهد، چند کیلوگرم زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنهٔ درخت با جرم ۸۱ kg می‌توان به دست آورد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



$\frac{50}{100} \times \frac{81 \text{ kg}}{1 \times 162n} = \frac{x \text{ kg C}}{6n \times 12} \times \frac{90}{100} \rightarrow x = 20 \text{ kg}$

۳. جرم مولی نوعی پلی اتن برابر $7,28 \times 10^4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و چگالی آن $0,91 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ است. یک مکعب از این پلیمر به حجم $0,4 \text{ cm}^3$ شامل چند اتم است و مقدار n در فرمول مولکولی پلیمر کدام است؟ ($C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



~~$28000 + 4,7 \times 10^{23}$~~

$26000 + 4,7 \times 10^{22}$

~~$28000 + 4,7 \times 10^{32}$~~

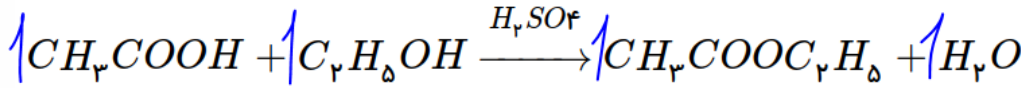
$26000 + 4,7 \times 10^{32}$

$28n = 7.28 \times 10^4 \rightarrow n = 2600$

$\frac{m}{V} = \frac{g}{\text{cm}^3} \rightarrow \frac{91}{100} = \frac{x}{0.4} \rightarrow x = 4 \times 91 \times 10^{-3} \text{ g}$

$\frac{4 \times 91 \times 10^{-3} \text{ g}}{7.28 \times 10^4} = \frac{x}{6.02 \times 10^{23} \times 6 \times 2600}$

۴. مخلوطی از ۵ مول اتانویک اسید و ۵ مول اتانول در مجاورت H_2SO_4 گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش، ۷۲g آب تولید شود، بازده درصدی واکنش و جرم استر تولیدشده (برحسب g)، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟
 ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

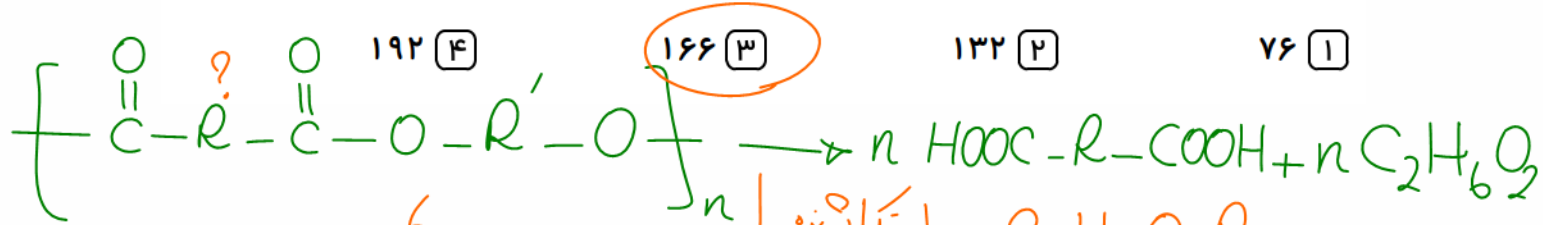
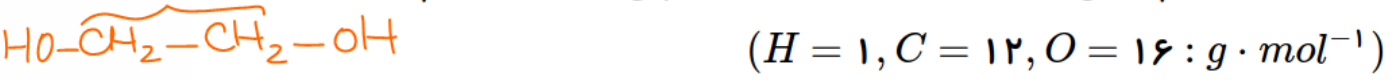


4 ۲۶۴,۹۰ (۴) ۳۵۲,۹۰ (۳) ۲۶۴,۸۰ (۲) ۳۵۲,۸۰ (۱)

$$\frac{72g H_2O}{1 \times 18} = \frac{x \text{ mol}}{1} \times \frac{100}{20} \rightarrow x = 180$$

$$4 = \frac{x \text{ g}}{1 \times 88} \rightarrow x = 352g$$

۵. از تجزیه ۱۱۵,۲ گرم از یک پلی استر، ۳۷,۲ گرم اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) به دست آمده است. جرم مولی دی اسید بکار رفته در این پلی استر چند گرم بر مول است؟



$$\frac{115.2}{1 \times M \times n} = \frac{37.2}{n \times 62} \rightarrow M = 192$$

جرم مولی واحد تکرار شونده

واحد تکرار شونده = $C_4H_4O_4R$
 $192 = 48 + 4 + 64 + R \rightarrow R = 76g$

جرم مولی $H_2C=CH_2$ = ۲۸
 جرم مولی H_2O = ۱۸
 جرم مولی $C_2H_2O_4R$ = ۱۶۶g/mol

۶. همه عبارتهای زیر درست هستند، به جز

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

۲) در ساختار استیرن ۴۰ الکترون پیوندی وجود دارد. ✓

۳) ✗

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

۴) ✓

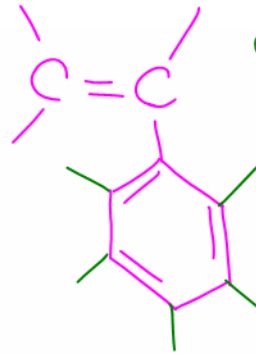
پلیمرهای حاصل از واکنش پلیمری شدن مونومرهای دارای پیوند $(C=C)$ می توانند سیر نشده باشند.

پلی استیرن
پلی سیانواتن



$\frac{2}{6} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

②



20 جفت = پیوندی

۷. چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) در الکلها، میان تعداد اتمهای کربن و گشتاور دوقطبی رابطه وارونه وجود دارد. ✓

ب) علت انحلال همه الکلها در آب، غلبه پیوند هیدروژنی بر نیروهای واندروالسی است. ✗

پ) از الکلهای ۱ تا ۳ کربنه، می توانیم محلول سیر شده در آب تهیه کنیم. ✗

ت) اگر بجای یکی از هیدروژنهای اتان، گروه هیدروکسیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می آید که نقطه جوش کمتری نسبت به استون دارد. ✗

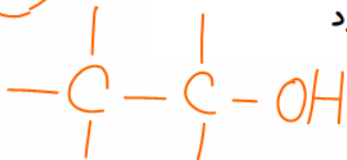
ت)

④ ۱ مورد

③ ۲ مورد

② ۳ مورد

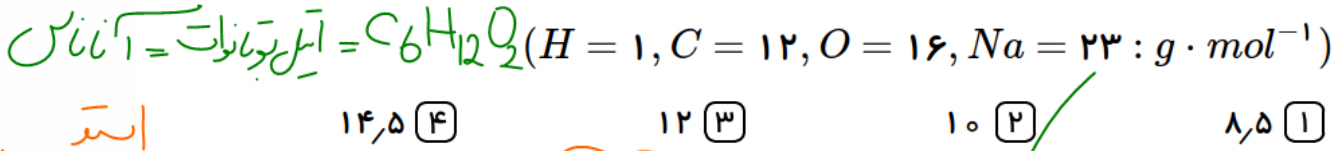
① ۴ مورد



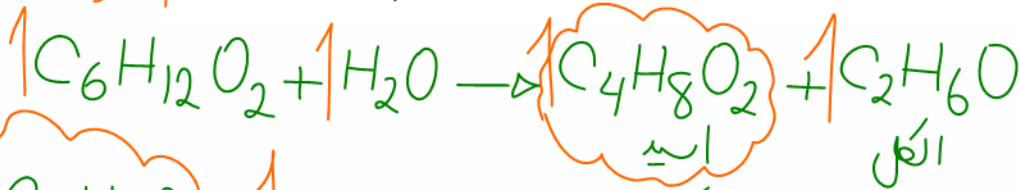
78°C → اتانول

56°C → استون

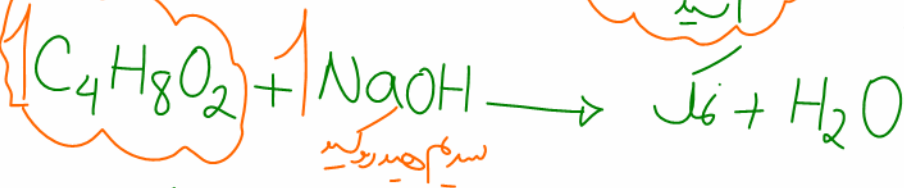
۸. ۲۹ گرم از استری با خلوص ۸۵ درصد که بوی آناناس به دلیل وجود آن است، به طور کامل با آب واکنش می دهد. اسید حاصل از این واکنش با چند گرم سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟



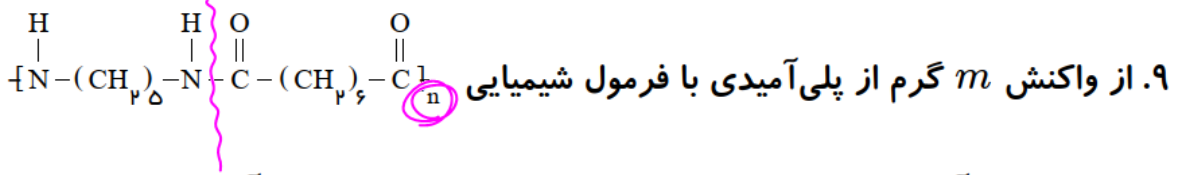
۱۴,۵ (۴) ۱۲ (۳) ۱۰ (۲) ✓ ۸,۵ (۱)



اسید دلال

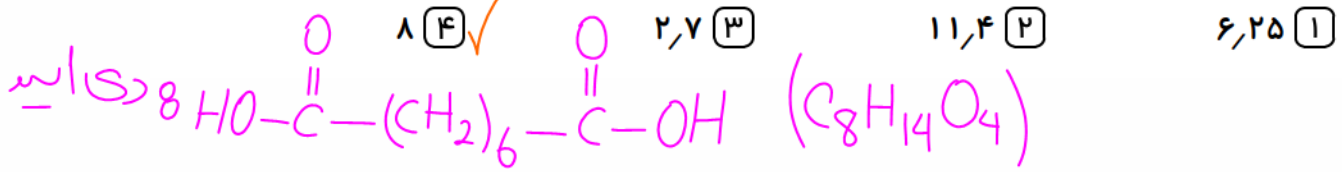


$$\frac{29g \text{ استر}}{1 \times 116} = \frac{xg \text{ NaOH}}{1 \times 40} \rightarrow NaOH = 10g$$



با مقدار کافی آب، ۵,۸ گرم کربوکسیلیک اسید دو عاملی به دست آمده است. m کدام

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



$$\frac{mg \text{ اسید}}{1 \times 240} = \frac{5.8g}{1 \times 174} \rightarrow m = 8g$$

۱۰. چند مورد از گزینه‌های زیر جمله «مولکول وینیل کلرید از نظر مشابه

مولکول است» را به درستی کامل می‌کند.

$\text{C}=\text{C}$ (with Cl and H substituents)
 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{C}\equiv\text{N})$ (الف) شمار پیوندهای دوگانه - سیانواتن ✓
 (ب) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن - سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده ✗
 (پ) شمار پیوندهای یگانه کربن و هیدروژن - فرارترین آلکان مایع در دمای اتاق ✗
 (ت) شمار اتم‌های هیدروژن - ساده‌ترین آلکین C_2H_2 ✗

مورد ۱ (۱) مورد ۲ (۲) مورد ۳ (۳) مورد ۴ (۴)

۱۱. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

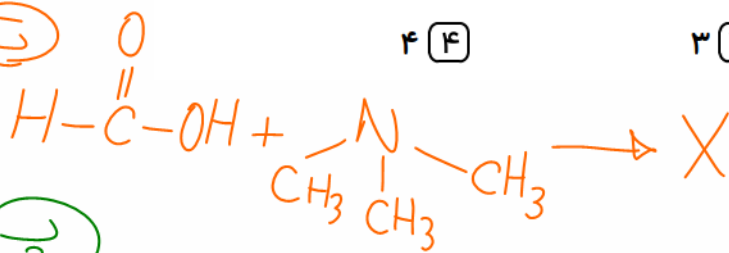
(الف) مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلیمرهای طبیعی هستند. ✓

(ب) از واکنش a مول دی‌اسید با a مول دی‌آمین یک پلی‌آمید و $2a + 1$ مول آب تولید می‌شود. ✗

(پ) ۲۰۰ مول آنیلین می‌تواند با ۱۲ گرم اتانوئیک اسید خالص واکنش دهد و آمید مربوطه را تولید کند. ($H = 1, C = 12, O = 16, N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (آنیلین یک آمین تک عاملی است). ✓

(ت) از واکنش فرمیک اسید با تری‌متیل آمین، یک آمید ۴ کربنه تولید می‌شود. ✗

مورد ۱ (۱) مورد ۲ (۲) مورد ۳ (۳) مورد ۴ (۴)

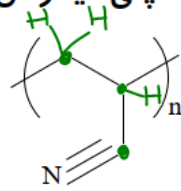


پ



$\boxed{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} \text{ مول} = \frac{m}{M} = \frac{12}{60} = 0.2 \text{ mol}$

۱۲. چند مورد از عبارات زیر در مورد پلی سیانواتن درست است؟



الف) فرمول ساختاری آن به صورت $\left(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CN}) \right)_n$ است که در تهیه پتو کاربرد دارد.

ب) مونومر سیانواتن یا وینیل کلرید دارای ۸ پیوند کووالانسی است.

پ) تعداد اتمها در مونومر آن با تعداد اتمها در مونومر پلی وینیل کلرید برابر است.

ت) فرمول ساختاری مونومر آن (سیانواتن) به صورت $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{N}$ است.

۱) مورد ۴

۲) مورد ۳

۳) مورد ۲

۴) مورد ۱

۱۳. از واکنش ۴۴٫۴ گرم از یک کربوکسیلیک اسید راست زنجیر که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است با مقدار کافی از یک الکل، ۹٫۱۸ گرم آب تولید می‌شود. درصد جرمی کربن در این اسید چند برابر درصد جرمی اکسیژن می‌باشد؟ (بازده درصدی واکنش را

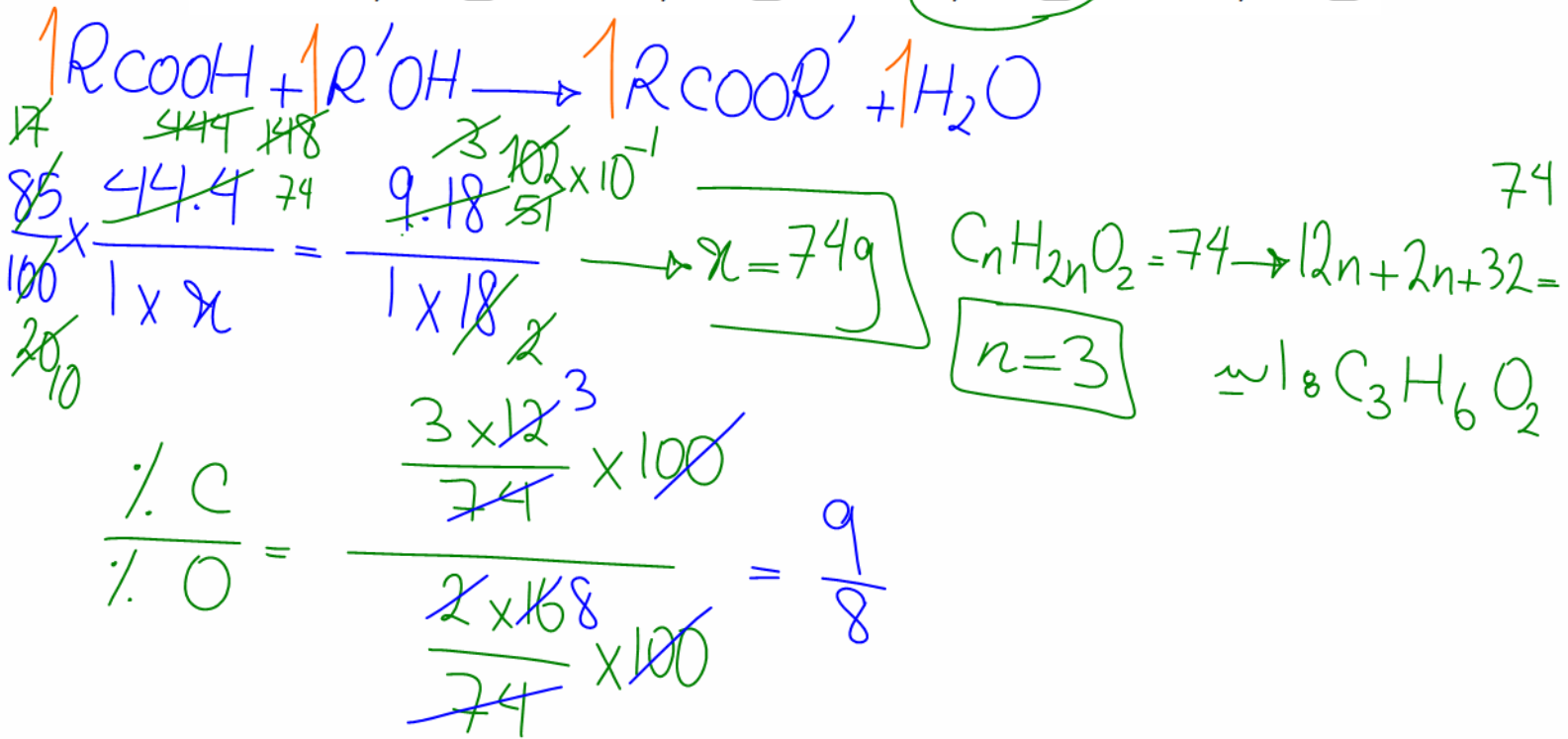
۸۵% در نظر بگیرید.) ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۶۶۷ (۴)

۰٫۸۰۰ (۳)

۱٫۱۲۵ (۲)

۱٫۲۵۰ (۱)



۷.۱۴ لیتر گاز اتن را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر مناسب واکنش می‌دهیم. اگر ۸۰٪ مولکول‌های اتن در واکنش بسپارش شرکت کنند و زنجیره‌های پلیمری با ۱۰۰ واحد تکرار شونده تولید شود، تعداد کل زنجیره‌های پلی‌اتن تولید شده تقریباً کدام است؟ (چگالی گاز اتن را در شرایط واکنش برابر ۱٫۲ گرم بر لیتر در نظر بگیرید.) ($C = 12, H = 1 : \frac{g}{mol}$)

- ۱) $2,02 \times 10^{21}$ ۲) $1,44 \times 10^{22}$ ۳) $2,02 \times 10^{22}$ ۴) $1,44 \times 10^{21}$

Handwritten solution for the first question:

$$\frac{80 \times 7 \times 1.2}{100 \times 1 \times 28} = \frac{x}{6.02 \times 10^{23}} \rightarrow x = 2.4 \times 6.02 \times 10^{22}$$

تعداد مولرها

$$n = \frac{\text{تعداد مولرها}}{\text{تعداد زنجیره‌ها}} \Rightarrow 100 = \frac{2.4 \times 6.02 \times 10^{22}}{x} \rightarrow x =$$

۱۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) جرم مولی و نوع اتم‌های سازنده درشت مولکول‌ها، بسیار زیاد است.
- (ب) ترتیب: پلی اتن < نفتالن < پروپان < آب را می‌توان به قدرت نیروهای بین مولکولی این ترکیب‌ها نسبت داد.
- (پ) برخلاف الیاف ساختگی، الیاف طبیعی تنها برای تهیه پارچه و پوشاک به کار می‌روند.
- (ت) ترتیب: نایلون < گلوکز < سیکلوهگزان < بنزن را می‌توان به جرم مولی این ترکیب‌ها نسبت داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

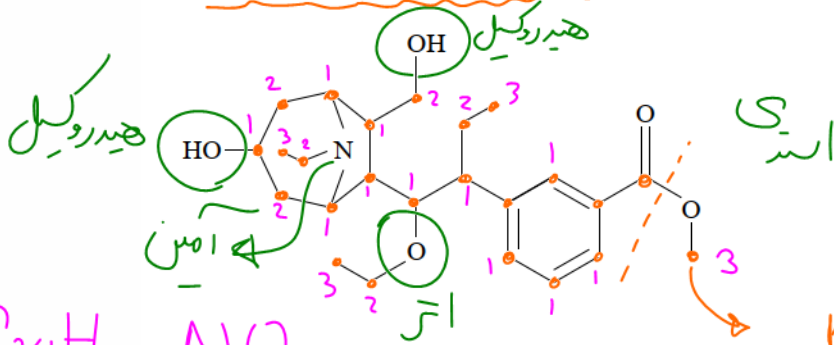
۱۶. چند مورد از عبارت‌هاى زير دربارهٔ تركيبى با فرمول ساختارى داده شده درست

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

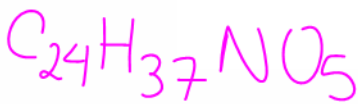
- بين اتم‌هاى كربن در آن ۲۵ پيوند اشتراكى وجود دارد. ✓
- گروه عاملى موجود در كولا، در ساختار اين تركيب نيز مشاهده مى‌شود. ✗
- براى توليد ۲۶۴ گرم گاز كربن‌دى‌اكسيد از سوختن كامل آن به پيش از ۳٫۰ مول از اين مولكول نياز داريم. ✗

• الكل سازندهٔ بخش استرى اين مولكول، از ابكافت استر توليد كنده بوى آناناس نيز به دست مى‌آيد. ✗

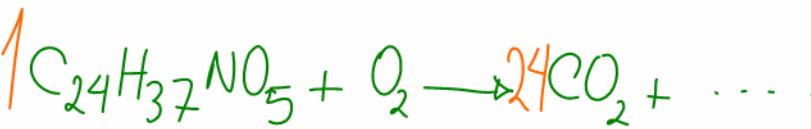
آبى بوتانوات و آنانول



- ۱
- ۲
- ۳
- ۴



آنانول $\rightarrow CH_4O$ الكل



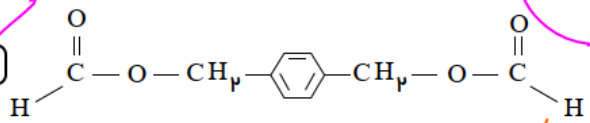
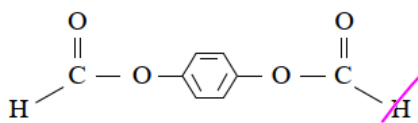
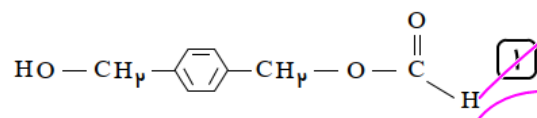
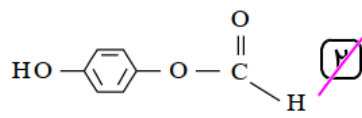
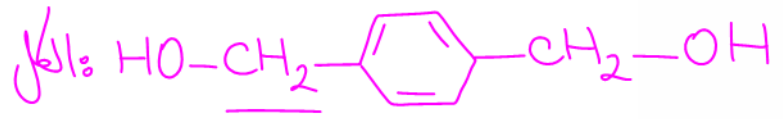
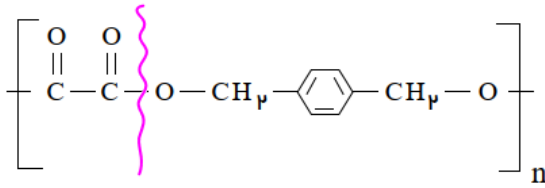
$$\frac{x \text{ mol}}{1} = \frac{2649 \text{ CO}_2}{24 \times 44}$$

$x = 0.25 \text{ mol}$

۱۷. از واکنش ۱ مول الکل سازنده پلیمر زیر با دو مول کربوکسیلیک اسید سازنده استر

اسید
HCOOH

اتیل متانوات در حضور سولفوریک اسید، ۱ مول از کدام مولکول تولید می شود؟



اسید و الکل دو عامل داریم. باید تنها اسید دو عاملی داشته باشیم.

۱۸. در نمونه‌ای از پلی‌استیرن به جرم ۴۱٫۶ گرم، تعداد $3,01 \times 10^{20}$ درشت مولکول وجود دارد. شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول از این نمونه پلی‌استیرن به طور

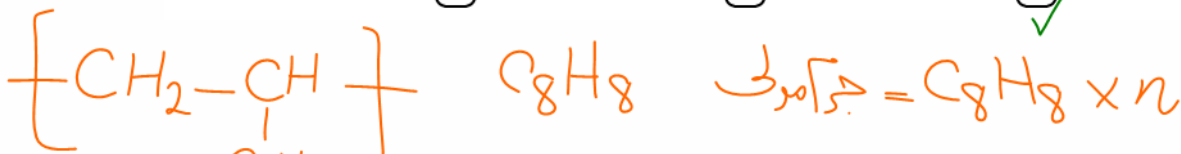
میانگین کدام است؟ ($C = 12, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۹۰۰ (۴)

۸۵۰ (۳)

۸۰۰ (۲)

۷۵۰ (۱)



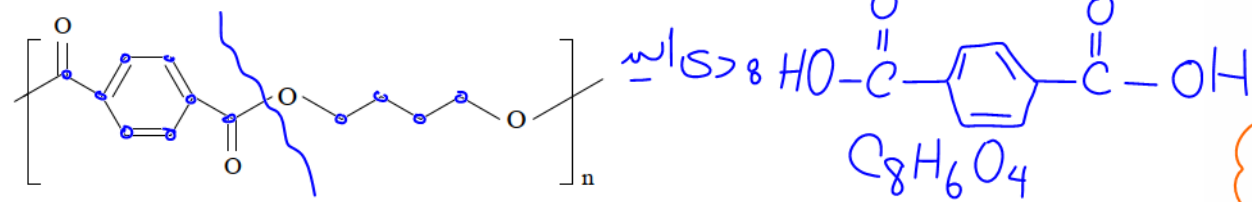
$$\frac{41.6}{104 \times n} = \frac{3.01 \times 10^{20}}{6.02 \times 10^{23} \times n} \rightarrow n = 800$$

۱۳۲.۱۹ گرم از پلی استر داده شده را آبکافت می کنیم و اسید حاصل از این واکنش را با

مقدار کافی از آمین (Nc1ccc(N)cc1) واکنش می دهیم. چند گرم پلی آمید در این

واکنش تولید می شود؟ (فرض کنید که پلیمرهای تولید و استفاده شده، دارای تعداد واحد

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



$\frac{3}{33} \frac{66}{119} \text{ (4)}$

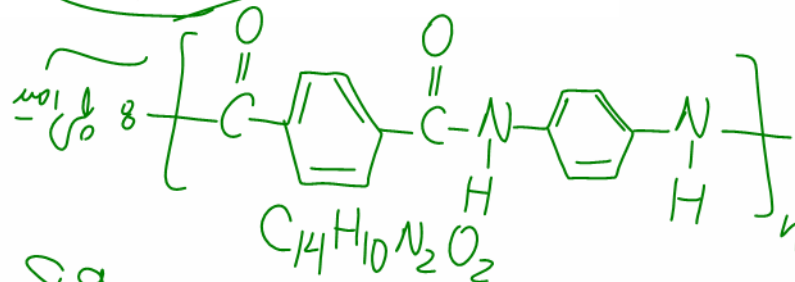
$\frac{162}{238} \text{ (3)}$

$\frac{142,80}{238} \text{ (2)}$

$\frac{150}{238} \text{ (1)}$

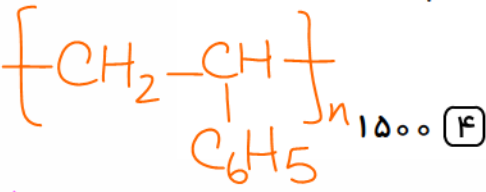
$\frac{132g}{1 \times 220} = \frac{8g}{1 \times 238}$

$x = \frac{714}{5} = 142.8g$



۲۰. از سوزاندن کامل هر مول پلی استیرن، ۳۰۰ متر مکعب گاز کربن دی اکسید تولید می شود. تعداد مونومرهای به کار رفته در این پلیمر کدام است؟ (حجم مولی گازها را در

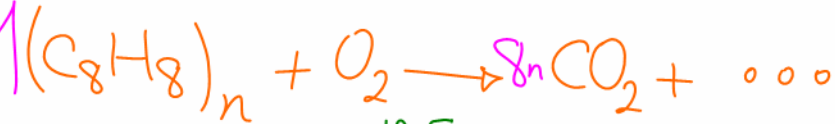
شرایط آزمایش ۲۵ لیتر بر مول در نظر بگیرید.)



$\frac{150}{238} \text{ (3)}$

$\frac{300}{238} \text{ (2)}$

$\frac{3000}{238} \text{ (1)}$



$\frac{1 \text{ mol}}{1} = \frac{3 \times 10^3 \text{ L CO}_2}{8n \times 25}$

$\rightarrow n = 3 \times 12.5 \times 40 = 3000$

۲۱. کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار مقابل درست است؟ (الف) فرمول

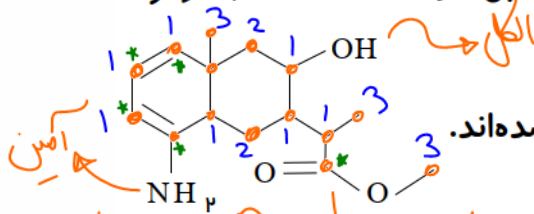
مولکولی آن $(C_{15}H_{23}O_4)$ می باشد.

(ب) پنج اتم کربن در این ساختار هر یک به سه اتم متصل شده اند.

(پ) دارای گروه های عاملی، استری و الکلی است.

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

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



۱ جفت $N \rightarrow$ ۲ جفت $O \rightarrow$ ۳ جفت \rightarrow حالونک

7 جفت
ناپیوندی
= 14e⁻
-0

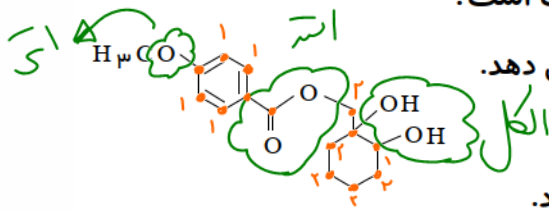
۲۲. کدام گزینه درباره ترکیبی با فرمول روبرو، درست است؟

۱) فاقد گروه استری است و می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۲) هر اتم اکسیژن در آن دارای ۲ الکترون ناپیوندی است.

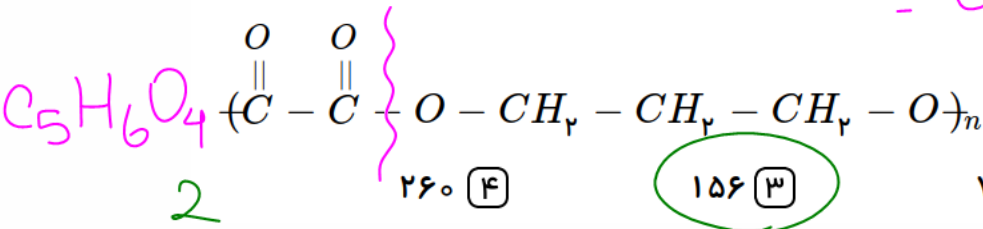
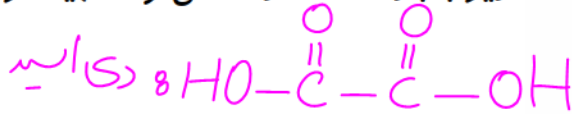
۳) یک گروه عاملی کتونی و دو گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

۴) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{20}O_5$ است.



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

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



۲۶۰ (۴)

۱۵۶ (۳)

۷۱۵ (۲)

۴۲۹ (۱)

$\frac{60}{100} \times \frac{180g}{n \times 90} = \frac{29g}{1 \times 130n}$

$29 = 156g$

۲۴. از واکنش ۹٫۲ گرم فورمیک اسید با مقدار کافی از یک الکل یک عاملی، ۱۴٫۸ گرم استر حاصل شده است. الکل مورد نظر کدام است؟

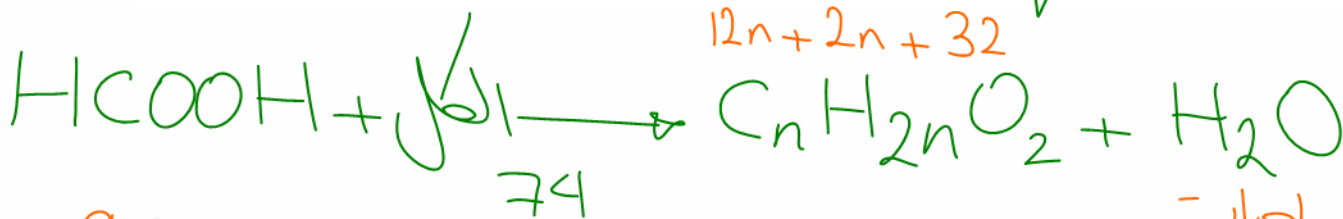
$(O = 16, H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۱ - بوتانول (۴)

۱ - پروپانول (۳)

۲ - اتانول (۲) ✓

۱ - متانول (۱)



$12n + 2n + 32$

تعداد کربن های استر

$\frac{9.2g}{1 \times 46} = \frac{14.8}{1 \times (14n + 32)}$

$14n + 32 = 74 \rightarrow n = 3$

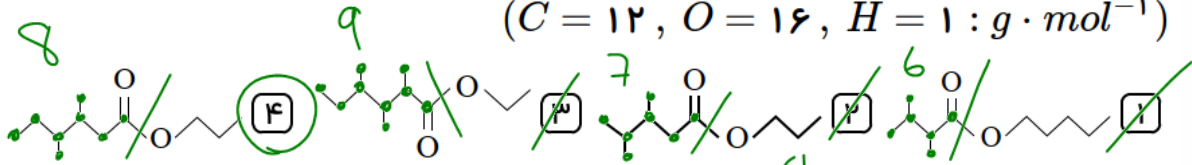
$\left. \begin{matrix} \text{C} = 1 \\ \text{C} = 3 \end{matrix} \right\}$ استر

$\text{C} = 2 \rightarrow$ الکل

کربن های الکل + کربن های استر = کربن های الکل

۲۵. یک مول از استری به طور کامل با یک مول آب واکنش می‌دهد. اگر نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید حاصل به جرم مولی الکل تولید شده برابر با ۲٫۴ باشد و نسبت جرم مولی کربوکسیلیک اسید تولیدی به جرم مولی آب برابر ۸ باشد، کدام فرمول ساختاری می‌تواند مربوط به استر مورد نظر باشد؟

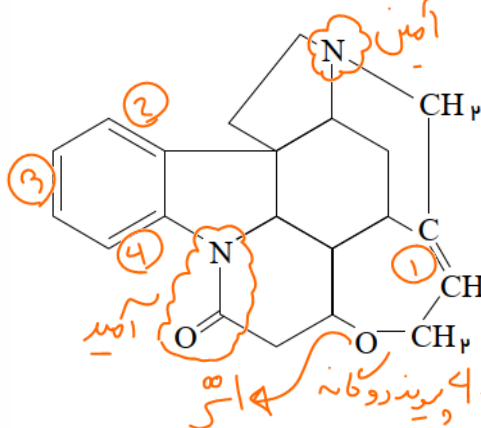
(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g · mol⁻¹)



$$\frac{\text{اسید}}{\text{H}_2\text{O}} = 8 \rightarrow \frac{C_n H_{2n} O_2}{18} = 8 \rightarrow \frac{14n + 32}{7n + 16} = 8 \times 18 \rightarrow 7n + 16 = 72$$

تعداد C های اسید $\boxed{n=8}$

۲۶. با توجه به ساختار مقابل، چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟ الف) دو گروه آمینی در ساختار آن وجود دارد.



ب) ترکیبی آروماتیک بوده و در آن ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. $O \Rightarrow 4$ جفت $N \Rightarrow 2$ جفت

پ) با اضافه کردن ۸ مول اتم هیدروژن به یک مول از آن، همه پیوندهای دوگانه کربن - کربن به پیوند

یگانه تبدیل می‌شوند. ۸ مول H \rightarrow ۴ مول H₂ \rightarrow ۴ پیوندگانه

ت) یکی از گروه‌های عاملی موجود در این ساختار، در ساختار مولکولی که به‌طور عمده علت طعم و بوی گشنیز می‌باشد، وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

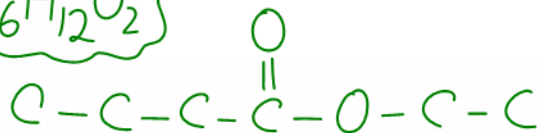
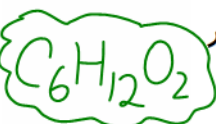
۱ (۱)

الکل

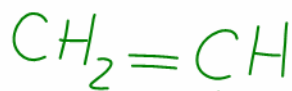
۲۷. در مقایسه اتیل بوتانوات با سیانواتن، کدام مورد، درست است؟

- ۱) کاربرد مشابهی در تهیه پلیمرها دارند.
- ۲) شمار جفت الکترون‌های 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 هر یک از سه اتم کربن مولکول سیانواتن، در مولکول این استر یافت می‌شود.



$$\frac{H}{C} = \frac{12}{6} = 2$$



$$\frac{H}{C} = \frac{3}{3} = 1$$



حفّـه پیوندی : اتیل بوتانوات

$$= \frac{(6 \times 4) + (12 \times 1) + (2 \times 2)}{2} = 20$$

حفّـه پیوندی : سیانواتن

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

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

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

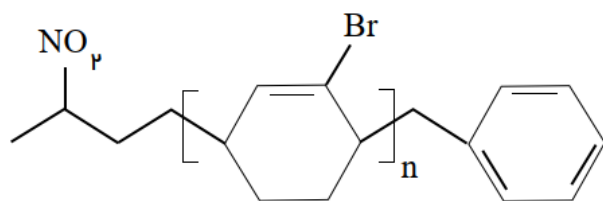
۲) ۸، اسیدها، ۳۶، ۴۲

۱) ۱۲، کتون‌ها، ۵۴، ۵۴

۴) ۸، استرها، ۵۴، ۵۴

۳) ۱۲، آلدهیدها، ۳۲، ۵۶

۲۹. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب زیر کدام است؟



$$\frac{16n + 33}{3n} \quad \text{۴}$$

$$\frac{15n + 33}{3n + 5} \quad \text{۳}$$

$$\frac{16n + 33}{3n + 5} \quad \text{۲}$$

$$\frac{15n + 33}{5} \quad \text{۱}$$

آموزش را با دبیران برند ایران تجربه کنید

