

چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- الف) نشاسته درشت‌مولکولی است که از واحدهای تکراری ساخته شده است.
 ب) پلی‌اتن همانند روغن زیتون از به هم پیوستن تعداد زیادی مونومر ساخته می‌شود.
 پ) در بین مواد "سلولز، نایلون، تفلون، اتان و گوگرد تری‌اکسید" ۳ پلیمر طبیعی وجود دارد.
 ت) اگر گاز اتان را در فشار بالا قرار دهیم، پلیمری سفیدرنگ تولید می‌کند.

- ۱ (۱) ۲
 ۲ (۲) ۳
 ۳ (۳) ۱
 ۴ (۴) ۰

یکی از مواد آلی موجود در دارچین، استری به نام اتیل سینامات به فرمول $C_{11}H_{12}O_2$ است. فرمول ساختاری سینامیک اسید کدام است؟



اسیدی با ۴ اتم کربن و یک پیوند دوگانه، با $9/2$ g از نوعی الکل سیرشده در شرایط مناسب در معرض H_2SO_4 قرار می‌گیرد. طی واکنش، مقداری آب به همراه ۲۰ g فرآورده کربنی تولید می‌شود. الکل مورد استفاده چند اتم H در ساختار خود داشته است؟ جرم آب تولیدی چند گرم است؟

- ۱ (۱) ۲/۷۶، ۶
 ۲ (۲) ۲/۳، ۸
 ۳ (۳) ۲/۳، ۶
 ۴ (۴) ۲/۷۶، ۸

چند مورد از مطلب‌های زیر در مورد آمید حاصل از واکنش ساده‌ترین آمین با ساده‌ترین اسید آلی درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- الف) جرم مولی آن برابر با ۷۳ گرم است.
 ب) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب را دارد.
 پ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر با ۲ است.
 ت) مجموع آنتالپی‌های پیوند در آن از مجموع آنتالپی‌های پیوندی در آمین و اسید آلی سازنده آن کمتر است.

- ۱ (۱) ۱
 ۲ (۲) ۲
 ۳ (۳) ۳
 ۴ (۴) ۴

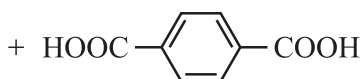
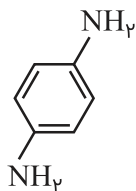
اگر تعداد پیوندهای $C - F$ در یک زنجیر از تفلون برابر با ۱۶۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر به‌دست‌آمده چند کیلوگرم است؟ ($C = 12, F = 19 : g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۲۰
 ۲ (۲) ۲۵
 ۳ (۳) ۳۵
 ۴ (۴) ۴۰

اگر بازده درصدی واکنش پلیمری شدن پلی‌استیرن ۸۳ درصد باشد، ۱۳۰ گرم پلی‌استیرن از واکنش تقریباً چند مول استیرن تولید شده است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۱/۰۴
 ۲ (۲) ۳
 ۳ (۳) ۱/۵
 ۴ (۴) ۲/۰۸

کولار نوعی پلی آمید است که از واکنش مونومرهای زیر (شکل ۱) به دست می آید. کدام مطلب در مورد آن درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(شکل ۱)

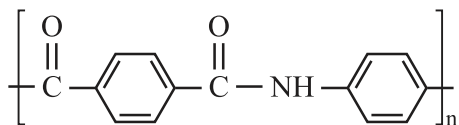
(۱) واحد تکرارشونده آن به صورت شکل ۲ است.

(۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار اتم‌های هیدروژن در واحد تکرارشونده آن برابر با ۰/۸ است.

است.

(۳) شمار اتم هیدروژن در واحد تکرارشونده آن برابر با مجموع شمار اتم‌های نیتروژن و اکسیژن است.

(۴) جرم مولی هر واحد تکرارشونده در آن برابر با ۲۳۸ گرم است.



(شکل ۲)

۸ چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، نادرست است؟

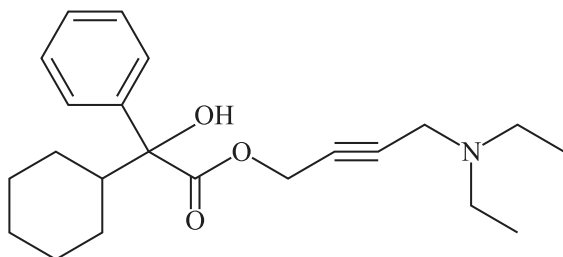
(آ) دارای گروه‌های عاملی الکی، آمینی و کتونی است.

(ب) در ساختار خود دارای یک حلقه آروماتیک و یک حلقه سیکلوهگزان است.

(پ) فرمول مولکولی آن $C_{22}H_{30}NO_3$ است.

(ت) در واکنش با ۵ مول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

(ث) دارای ۳ اتم می‌باشد که هریک تنها به ۳ اتم دیگر متصل هستند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

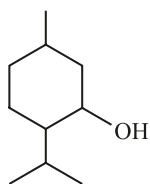
۹ باتوجه به ساختار ترکیب زیر کدام گزینه درست است؟

(۱) نام آن منتول است و فرمول مولکولی آن $C_{10}H_{18}O$ است.

(۲) افرادی که از گرفتگی عضلات، کمردرد و دردهای عضلانی رنج می‌برند، از پماد حاوی این ترکیب استفاده می‌کنند.

(۳) همانند ویتامین A و K و برخلاف ویتامین D ترکیبی غیر آروماتیک است.

(۴) همانند ویتامین‌های A و K، قادر به ایجاد پیوندهای هیدروژنی است.



۱۰ تعیین کنید چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ ($Cl = 35.5, H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(الف) پلیمر استفاده شده در ساخت سرنگ از ۳ نوع عنصر تشکیل شده است.

(ب) پلی اتن سنگین که همان پلی اتن شاخه‌دار است نسبت به پلی اتن سبک کدرتر و محکم‌تر است.

(پ) در مونومر پلی استیرن، ۱۲ پیوند یگانه وجود دارد.

(ت) ۴۲/۱ درصد از جرم پلی وینیل کلرید را کلر تشکیل می‌دهد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

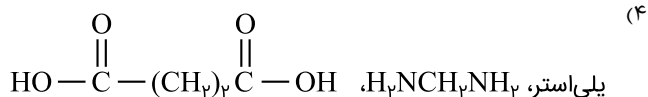
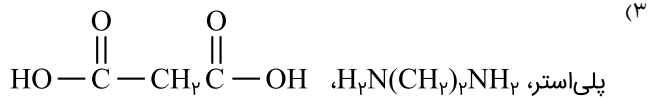
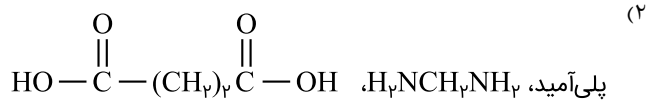
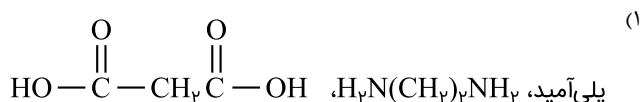
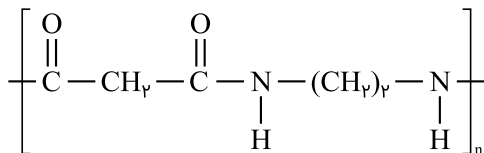
۱۱ از جایگزین کردن یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول اتن با اتم کلر ماده‌ای حاصل می‌شود که پلیمر آن در ساخت به کار می‌رود.

(۲) پتو

(۱) سرنگ

(۴) کیسه خون

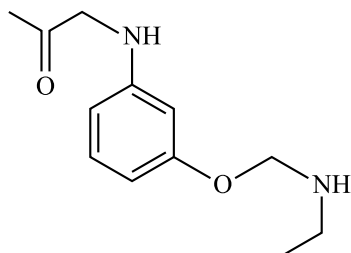
(۳) نخ دندان



کدام گزینه دربارهٔ تفلون درست است؟

- (۱) در تهیهٔ ظروف نجسب و سرنگ استفاده می‌شود.
- (۲) از واکنش تعداد زیادی مولکول یکسان دارای پیوند $\text{C}=\text{C}$ ایجاد می‌شود.
- (۳) در هر واحد ساختاری آن یک حلقهٔ آروماتیک دیده می‌شود.
- (۴) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر و محلول در حلال‌های آلی است که موجب کاربرد گستردهٔ آن در صنعت شده است.

دربارهٔ مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟

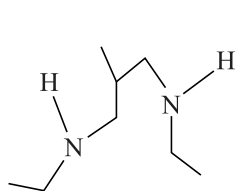


- (۱) شمار اتم‌های کربن در آن، ۶/۵ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
- (۲) فقط دارای گروه عاملی اتری و آمیدی است.
- (۳) اختلاف شمار پیوندهای کووالانسی و مجموع اتم‌ها در مولکول این ترکیب برابر ۴ است.
- (۴) نسبت اتم‌های هیدروژن در آن به جفت‌الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳/۵ است.

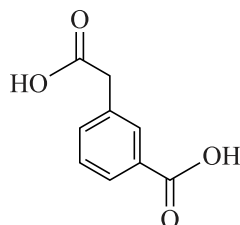
جرم مولی یک مولکول پلیمر پلی‌پروپن برابر با ۸۴۰۰۰ گرم بر مول است. این مولکول دارای چند گروه متیل است؟ ($\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۳۰۰
- (۲) ۲۲۰۰
- (۳) ۲۱۰۰
- (۴) ۲۰۰۰

از واکنش چند گرم دی‌آمین "شکل ۱" با مقدار کافی دی‌اسید "شکل ۲" $۱۱/۵۲$ گرم پلی‌آمید تشکیل می‌شود؟ (بازدهٔ درصدی واکنش را ۸۰ در نظر بگیرید) ($\text{O} = ۱۶$, $\text{N} = ۱۴$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{H} = ۱$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



شکل ۱



شکل ۲

- (۱) ۷/۲
- (۲) ۵/۴
- (۳) ۳/۶
- (۴) ۹/۶

اگر ΔH واکنش پلیمر شدن ۱ مول تترافلوئورواتن برابر با ۲۵۰- کیلوژول باشد. با آزاد شدن ۷۵۰ کیلوژول انرژی در فرآیند پلیمر شدن تترافلوئورواتن، پلیمر حاصل دارای چند واحد تکرار شونده است؟

- (۱) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$
- (۲) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۴}$
- (۳) $۱۸/۰۶ \times ۱۰^{۲۲}$
- (۴) $۱۲/۰۴ \times ۱۰^{۲۴}$

کدام مطلب در مورد فرمول کلی نمایش داده شده برای استرها درست است؟

الف) R و R' می‌توانند از نظر شمار اتم‌های کربن مشابه باشند.

ب) R و R' نمی‌توانند اتم هیدروژن باشند.

پ) در سبک‌ترین استر تفاوت جرم دو گروه R و R' برابر با ۱۴ گرم است. ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

ت) فرمول همگانی تمام استرها $C_nH_{2n}O_2$ است.

(۱) الف - ب

(۲) الف - پ

(۳) الف - پ - ت

(۴) ب - ت

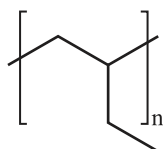
باتوجه به ساختار واحد تکرارشونده پلیمر نشان داده شده کدام مطلب درست است؟

(۱) نام مرنومر سازنده آن، ۲- بوتن است.

(۲) در تهیه تجهیزات پزشکی و سرنگ کاربرد دارد.

(۳) از سوختن کامل هر مول از این پلیمر، چهار مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۴) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار اتمها در مونومر آن برابر با یک است.



نوعی پلاستیک از مخلوط پلی‌اتن و پلی‌استایرن تولید می‌شود. اگر در سوختن ۶/۹۸ کیلوگرم از این پلاستیک، ۲۳/۳۲ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، درصد جرمی پلی‌استایرن در

پلاستیک به تقریب چقدر است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۲) ۷۵

(۱) ۱۸

(۴) ۲۴

(۳) ۸۲

داده‌های چه تعداد از خانه‌های جدول زیر، نادرست است؟ (مواد موجود در جدول، همگی ساختار خطی و سیرشده دارند.)

فرمول مولکولی	نسبت تعداد پیوندهای $C-H$ به $C-C$	نوع نیروی بین مولکولی غالب	برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود	وضعیت انحلال پذیری در آب
C_3H_7OH	۳/۵	هیدروژنی	دارد	محلول
CH_3COOH	۳	هیدروژنی	دارد	محلول
$C_6H_{13}OH$	۳/۲۵	واندروالسی	دارد	محلول

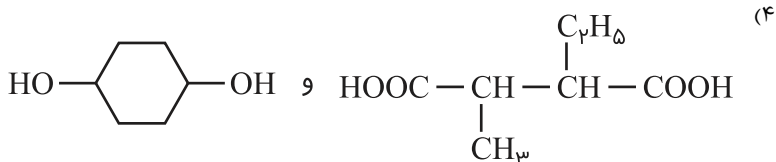
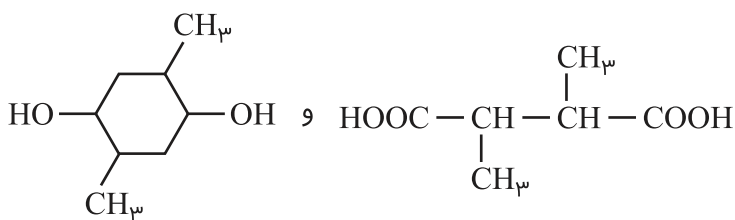
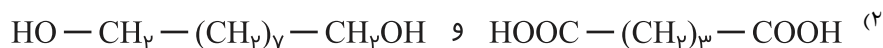
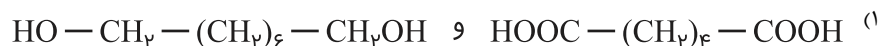
(۲) ۲

(۱) ۱

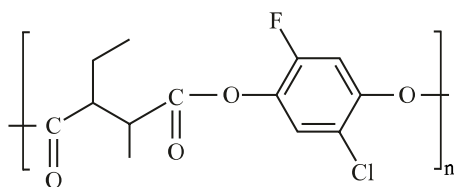
(۴) ۴

(۳) ۳

فرمول واحد تکرارشونده یک پلی استر به صورت $(-C_{14}H_{22}O_4)_n$ است. کدام دو ساختار را می توان به دی اسید و دی الکل سازنده این پلی استر نسبت داد؟



شمار جفت الکترون های ناپیوندی موجود در هر مولکول وینیل کلرید چند برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی موجود در هر مولکول از مونومرهای سنگین تر پلیمری با ساختار زیر است و نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی مونومر سبک تر به الکترون های پیوندی وینیل کلرید چقدر است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16, F = 19, Cl = 36 : g.mol^{-1}$)



$$\frac{2}{3}, \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\frac{1}{4}, \frac{10}{3} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3}, \frac{3}{10} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2}, \frac{10}{3} \quad (4)$$

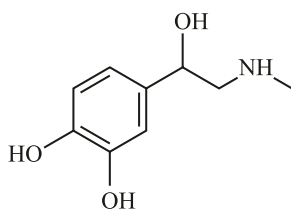
کدام گزینه نادرست است؟

(1) اگر در واکنش تهیه پلی سیانو اتن، شمار واحدهای تکرارشونده برابر با ۲۰۰۰ باشد، پلیمر حاصل دارای ۱۸۰۰۰ پیوند کووالانسی است.

(2) کریوکسیلیک اسید یک عاملی سیرشده را می توان با فرمول $RCOOH$ نشان داد و درصد اکسیژن در نخستین عضو این خانواده ۶۹/۶ درصد است.

(3) تفاوت جرم مولی الکل و کریوکسیلیک اسید دو کربنی ۱۴ گرم بر مول است.

(4) ترکیب زیر آروماتیک بوده و فرمول مولکولی آن $C_9H_{11}NO_3$ است.



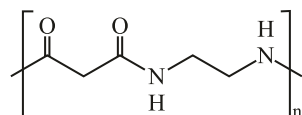
اگر برای تجزیه کامل ۲ mol از ترکیب زیر به دی اسید و دی آمین سازنده آن، به ۲۵۲ g آب نیاز باشد، n کدام است؟

$$7 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$14 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$



تشکیل الیاف سلولز با تولید آب همراه است. اگر هر رشته از الیاف سلولز از اتصال ۳۰۰۰ مولکول گلوکز به یکدیگر تشکیل شده باشد و فرمول مولکولی هر رشته از آن $C_{18000}H_{30000}O_{15100}$ باشد، به ازای تولید یک کیلوگرم سلولز به تقریب چند مولکول آب تولید می شود؟ ($4877800 g.mol^{-1}$ = جرم مولی سلولز)

$$N_A \quad (2) \quad 3/6N_A \quad (1)$$

$$7/2N_A \quad (4) \quad 5/9N_A \quad (3)$$

(۱) از واکنش متان با آب در حضور کاتالیزگر اسیدی H_2SO_4 در صنعت تولید می‌شود.

(۲) به‌ترتیب در حلال‌های آب و استون، محلول و نامحلول است.

(۳) در اثر گرم کردن مخلوطی مایع از آن و فورمیک اسید، نخست ترکیبی دارای شمار الکترون‌های ناپیوندی بیشتر از مخلوط خارج می‌شود.

(۴) به گروهی از ترکیبات آلی تعلق دارد که همه اعضای آن، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

واکنش پلیمری شدن اتن، در شرایط گوناگونی به تولید پلی‌اتن‌هایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می‌شود. در جدول زیر، نتایج یک پژوهش تجربی در مورد استفاده ترکیبی از دو نوع کاتالیزگر برای تهیه پلی‌اتن آمده است. با توجه به آن، کدام گزینه از نظر درستی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱)	شمار مولی‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲)	جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)
۱	۱۲	۲۷۲۰۰۰
۱	۶	۲۹۲۰۰۰
۱	۳	۲۹۸۰۰۰
۱	۱	۲۸۴۰۰۰
۱	۰/۶۳	۱۶۰۰۰۰
۱	۰/۵۳	۴۰۰۰۰
۱	۰/۵۰	۲۱۰۰۰
۱	۰/۲۰	۳۱۰۰۰

(۱) هرچه نسبت شمار مول‌های آلومینیم به شمار مول‌های تیتانیم بیشتر باشد، پلیمری با جرم میانگین بیشتر تولید می‌شود.

(۲) اگر نسبت مولی کاتالیزگر شماره (۲) به کاتالیزگر شماره (۱)، برابر ۸ باشد، جرم مولی میانگین پلیمر حاصل می‌تواند ۲۶۵۰۰۰ گرم باشد.

(۳) جرم مولی میانگین پلی‌اتن حاصل، زمانی در بیشترین حالت ممکن قرار دارد که درصد مولی کاتالیزگر شماره (۱) در مخلوط کاتالیزگرها، برابر ۷۵ باشد.

(۴) با در نظر گرفتن مول یکسان از کاتالیزگر شماره (۱)، چنانچه شمار مول‌های کاتالیزگر شماره (۲)، دو برابر شود، ممکن است جرم مولی میانگین، حدود ۱۳/۵ برابر شود.

اگر از واکنش m گرم از یک کربوکسیلیک اسید سیرشده با مقدار کافی از یک الکل سیرشده، $4/5$ گرم آب گردد و هر مولکول استر سیرشده تولید شده، شامل ۳۲ پیوند کووالانسی و جرم مولی الکل مصرف‌شده ۷۴ گرم بر مول باشد، در این صورت مقدار m برحسب گرم برابر با است.

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

(۱) ۲۹

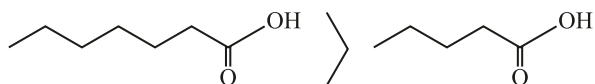
(۲) ۳۰

(۳) ۵۸

(۴) ۶۰

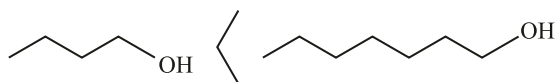
در کدام گزینه مقایسه صحیح انجام شده است؟

(۱) قطبیت:

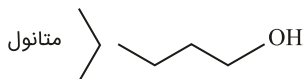


(۲) انحلال در آب: $CH_3COOH < CH_3CH_2COOH$

(۳) آب‌گریزی:



(۴) نیروی واندروالسی:



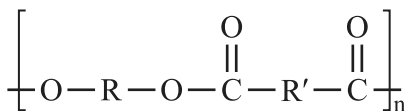
کدام موارد زیر درست هستند؟

الف) در الکلها و کربوکسیلیک اسیدها همانند استرها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندروالسی حضور دارد.
 ب) واکنشهای تولید و تجزیه استرها به یک نوع کاتالیزگر احتیاج دارد.
 پ) استر موجود در آناناس دارای ۶ اتم کربن است.
 ت) تعداد کربن در الکل سازنده انگور همانند این تعداد در اسید سازنده موز است.

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

باتوجه به فرمول کلی نمایش داده شده برای پلی استرها کدام مطلب درست است؟

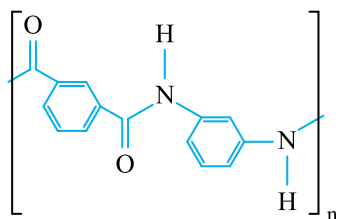
الف) اگر R و R' گروههای هیدروکربنی باشند، همواره شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در پلی استرها برابر با ۸n است.
 ب) فرمول کلی دی اسید و دی الکل سازنده آنها به صورت HOOC - R' - COOH و HO - R - OH است.
 پ) در سبکترین واحد تکرارشونده پلی استرها شمار اتمهای کربن برابر با ۴ است.
 ت) اگر شمار اتمهای کربن در واحد تکرارشونده برابر با n باشد، آنگاه شمار اتمهای هیدروژن در آن برابر با ۲n - ۴ است.



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

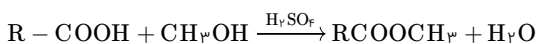
اختلاف جرم مونومرهای حاصل از آبکافت ۴۷۶ کیلوگرم از پلی آمید زیر، در صورتی که بازده درصدی واکنش، برابر ۵۰٪ باشد، چند کیلوگرم است؟

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



- (۱) ۲۹
 (۲) ۵۸
 (۳) ۱۱۶
 (۴) ۲۳۲

از واکنش ۵ گرم کربوکسیلیک اسید با مقدار کافی متانول مطابق واکنش زیر ۴/۹۳ گرم استر با بازده درصدی ۸۰ تولید می شود. فرمول R کدام است؟
 $(C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$



- (۱) H
 (۲) CH_۳
 (۳) C_۲H_۵
 (۴) C_۳H_۷

کدام موارد به درستی بیان شده است؟

$$(Cl = 35/5, F = 19, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$$

الف) شمار پیوندهای دوگانه موجود در استیرن برابر با شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در وینیل کلرید است.
 ب) تفاوت جرم مولی پروپن و استیرن تقریباً برابر با جرم مولی واحد تکرارشونده پلیمر سازنده خون است.
 پ) ۲۵/۷ درصد جرمی پلی وینیل کلرید را کلر تشکیل می دهد.
 ت) تترافلورو اتن یک نوع سرد کننده و پلیمر آن از نظر شیمیایی بی اثر است.
 ث) تعداد عنصرهای سازنده پلیمر در دو پلیمر تفلون و پلی سیانو اتن برابر است.

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