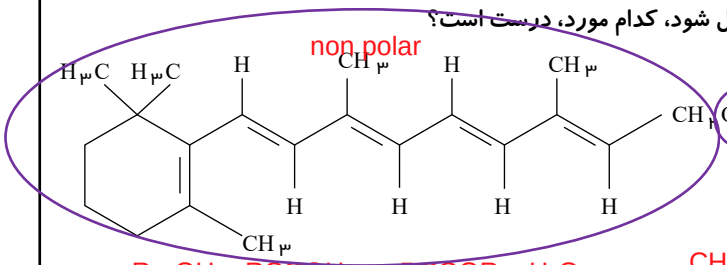
نام آزمون: شیمی ۱۱ فصل ۳ فقط کنکور

HO-R-OH + HOOC-R′COOH -->

۱ - اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانوییک‌اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



(۱) فراوردهٔ واکنش، نوعی پلی‌استر است.

(۲) انحلال‌پذیری آن در آب، افزایش می‌یابد.

(۳) خاصیت آبگریزی فراوردهٔ آلی، کاهش می‌یابد.

(۴) جرم فراوردهٔ آلی از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده، کمتر است.

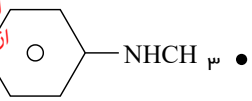
R - OH + RCOOH --> RCOOR + H_2O

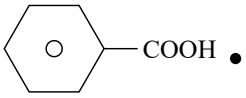
$CH_3COOH + R\text{-}OH$ -->

به علت جدا شدن یک مولکول آب

۲ - چند ترکیب زیر، می‌تواند به‌طور مستقیم (بدون تغییر گروه‌های عاملی) در تهیهٔ پلیمری از نوع پلی‌آمید (به‌عنوان مونومر یا یکی از واحدهای سازنده) به‌کار رود؟

همانند واکنش اسید و الکل در واکنش اسید و آمین اسید گروه هیدروکسیل و آمین یا الکل یک هیدروژن از دست می دهند





- $H_2N-(CH_2)_6-NH_2$
- H_2N-CH_2-COOH

این مولکول چون یک بخش آمینی و یک بخش اسیدی در خود دارد در نتیجه می تواند با مولکول دیگری همانند خودش یک زنجیر پلی آمیدی تشکیل دهد.

الکل + اسید --><استر

آمین + اسید--> آمید

R-OH + R-COOH ---->RCOOR

$R\text{-}NH_2 + R\text{-}COOH$ ---->RCONHR

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

۳ - روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازندهٔ آن، کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

RCOOR

CH2-OH
CH-OH
CH2-OH

(۱) $C_{۱۸}H_{۳۳}O$ (۲) $C_{۱۸}H_{۳۴}O_۲$ (۳) $C_{۱۹}H_{۳۹}O$ (۴) $C_{۱۹}H_{۳۹}O_۲$

۴ - کدام مطلب، نادرست است؟ $(N=۱۴, C=۱۲, H=۱ : g\cdot mol^{-1})$

C6H12
C6H12

سیکلو آلکان ها و الکن ها ایزومر هم هستند.

C3H6
CH2=CH-CN

(۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱ g است.

(۲) فرمول مولکولی ۲ هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.

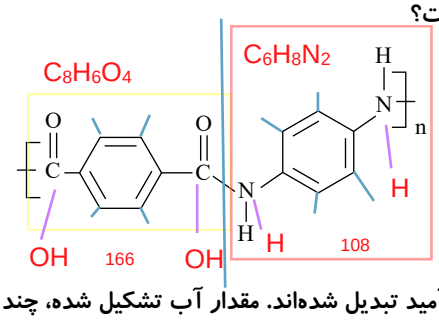
(۳) از پلیمرشدن کلرواتان، پلی‌وینیل کلرید به دست می‌آید.

(۴) فرمول تجربی ۱، ۲ - دی‌برم واتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

برای شناسایی چربی های اشباع و غیر اشباع از واکنش برم استفاده می شود.

۵ - در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید به کار رفته برای تهیهٔ آن، چند گرم است؟

$(O=۱۶, N=۱۴, C=۱۲, H=۱ : g\cdot mol^{-1})$



(۱) ۵۴ (۲) ۵۸ (۳) ۶۲ (۴) ۶۴

۶ - در یک آزمایش، ۱۰ مول از یک دی‌آمین با ۱۰ مول از یک دی‌اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی‌آمید تبدیل شده‌اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟


آمین-اسید-آمین-اسید-آمین-اسید-

۷ – از واکنش استیک‌اسید با یک الکل پنج‌کربنی برای تهیهٔ یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازدهٔ درصدی واکنش ٪۸۰ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به‌دست می‌آید؟ $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-۱})$

$$CH_۳COOH + C_۵H_{۱۱}OH \overset{H^+}{\rightleftharpoons} C_۷H_{۱۴}O_۲ + H_۲O$$

g ? = 1mol acetic x $\frac{\text{1mol ester}}{\text{1mol acetic}}$ x $\frac{\text{130 g ester}}{\text{1mol ester}}$ = 130 g

1mol → ? g

mol

CH_3-CH_2-CH_2-OH

130 x 0.8 =

① ۱۰۴ ② ۱۱۲ ③ ۱۲۱ ④ ۱۳۰

۸ – کدام مطلب، درست است؟

CH3-CH2-CH2-CH2-CH2-CH2-OH

CH_3OH

الکل

FON

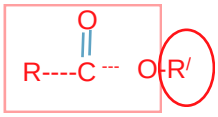
① آبگریزی $C_۶H_{۱۳}OH$، از آب‌گریزی متانول کمتر است.

② در $C_۳H_۷OH$، پیوند هیدروژنی، بر نیروی وان‌درووالسی غلبه دارد.

③ در $C_۵H_{۱۱}OH$، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.

④ انحلال‌پذیری $C_۴H_۹OH$ در چربی از انحلال‌پذیری $C_۳H_۷OH$، کمتر است.

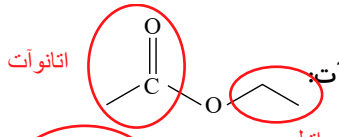
۹ – فرمول «نقطه – خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟



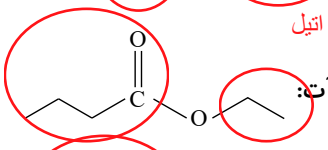
نام الکل -1

ریشه نام اسید + آت -2

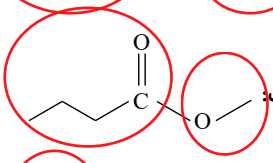
● اتیل اتانوآت:



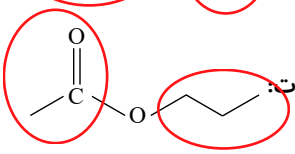
● اتیل بوتانوآت:



● متیل پروپانوآت:

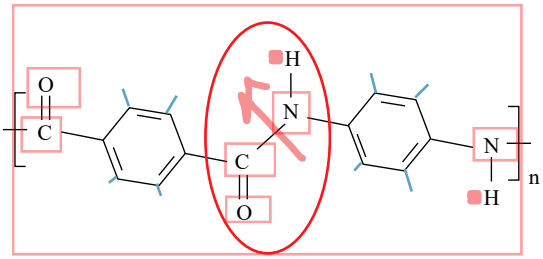


● پروپیل اتانوآت:



① ۱ مورد ② ۲ مورد ③ ۳ مورد ④ ۴ مورد

۱۰ – با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟



الف) بخشی از مولکول یک پلی‌آمید است.

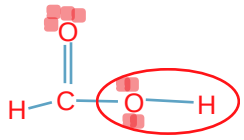
ب) پلیمر مربوط، از نوع زیست تخریب‌پذیر است.

ج) فرمول پلیمر مربوط $[C_{۱۷}H_{۱۰}N_۲O_۲]_n$ است.

د) هر دو مادهٔ سازندهٔ آن (مونومرها) از ترکیب‌های آروماتیک‌اند.

① ۱ مورد ② ۲ مورد ③ ۳ مورد ④ ۴ مورد

۱۱ – کدام مطلب، دربارهٔ فرمیک اسید، درست است؟



هیدروژن متصل به FON

① پر کاربردترین کربوکسیلیک اسید، است. استیک اسید

② با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می‌دهد.

③ در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

④ به‌صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

۱۲ – کدام مطلب، نادرست است؟

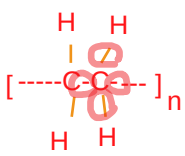
① پلیمرها، دارای مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.

② پلی‌اتن، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می‌شود.

③ در مولکول پلی‌اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.

④ در همهٔ پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانهٔ کربن – کربن داشته باشند.

پلیمری شدن رادیکالی نیاز به پیوند دوگانه دارد



Ethen---->poly ethylen

Acid + alcohol---->ester

۱۳ - کدام مطلب دربارهٔ پلی‌استیرن، نادرست است؟

۱) ترکیبی، سیر شده است.

۲) مونومر آن، $H_2C=CH(C_6H_5)$ است.

۳) واحد تکرارشوندهٔ آن، $-CH_2-\underset{H}{\overset{C_6H_5}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-$ است.

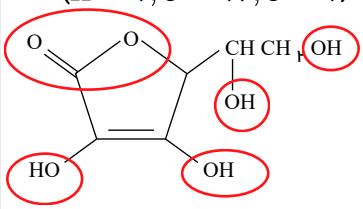
۴) در ساخت ظرف‌های یک‌بار مصرف به‌کار می‌رود.

۱۴ - نوع نیروهای بین مولکولی در کدام ترکیب، متفاوت از ترکیب‌های داده‌شدهٔ دیگر است؟ قطبی- ناقطبی

۱) پلی‌اتن ناقطبی ۲) پروپان ناقطبی ۳) نفتالن ناقطبی ۴) ویتامین C قطبی

واندوالسی-لاندون- دوقطبی القایی

۱۵ - با توجه به ساختار مولکول ویتامین C که نشان‌داده شده، کدام مطلب دربارهٔ آن درست است؟ ($H=1, C=12, O=16 : g\cdot mol^{-1}$)



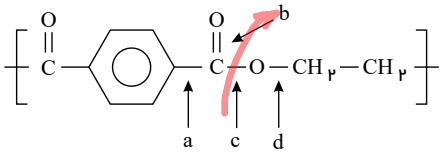
۱) فاقد گروه عاملی استری است.

۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی‌شود.

۳) نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها در آن، برابر ۸٫۵ است.

۴) شمار گروه‌های عاملی هیدروکسیل در مولکول آن، برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است.

۱۶ - در اشیای ساخته‌شده از پلی‌استر، عوامل محیطی سبب شکسته‌شدن پیوند استری و در نهایت پوسیدن لباس می‌شوند. در این فرآیند، کدام پیوند شکسته می‌شود؟



۱) a ۲) b

۳) c ۴) d

۱۷ - کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) پلی‌اتن سبک، در برابر نور، کدر است.

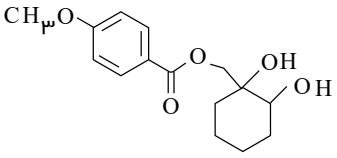
ب) پلی‌اتن سنگین، ساختار بدون شاخه دارد.

پ) کیسه‌های پلاستیکی موجود در مغازه‌ها، از پلی‌اتن سبک است.

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

۱) آ، پ ۲) آ، ب، ت ۳) ب، پ ۴) ب، پ، ت

۱۸ - کدام گزینه دربارهٔ ترکیبی با فرمول روبه‌رو، درست است؟ (با تغییر)



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

۲) شمار اتم‌های کربنی که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند برابر ۲ است.

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

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

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴ در صورت انجام این واکنش به دلیل آزادشدن یک مولکول آب، جرم فراوردهٔ آلی از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده کمتر است.

$$C_{۲۰}H_{۳۰}O + C_۲H_۴O_۲ \rightarrow C_{۲۲}H_{۳۲}O_۲ + H_۲O$$

بر اساس واکنش انجام‌شده بین ویتامین A و اتانوییک‌اسید، استر و آب تولید می‌شود، پس می‌توان گفت جرم ترکیب آلی تولیدشده که همان استر است به اندازهٔ جرم مولی آب ($۱۸g \cdot mol^{-۱}$) از جرم واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) فراورده نوعی استر است، چون هر یک از واکنش‌دهنده‌ها فقط یک گروه عاملی الکلی دارند.

گزینهٔ ۲) در استر تولید شده، بخش ناقطبی همانند ویتامین A بزرگ‌تر است. پس ترکیب حاصل در آب نامحلول است.

گزینهٔ ۳) به دلیل افزایش بخش ناقطبی، آب گریزی محصول افزایش می‌یابد.

۲ - گزینه ۲ از ترکیبی می‌توان به عنوان مونومر سازندهٔ یک پلی‌آمید استفاده کرد که ساختار آن یک دی‌آمین یا یک دی‌اسید باشد و یا ترکیبی باشد که شامل هر دو گروه عاملی اسید و آمین و ... است. (آمینواسیدها) بنابراین فقط ترکیب های اول و چهارم چنین ویژگی دارند.

۳ - گزینه ۲ استر از یک بخش اسیدی و یک بخش الکلی تشکیل می‌شود، پس تمام کربن‌ها مربوط به اسید نیستند. از طرفی روغن زیتون از سه بخش تقریباً یکسان تشکیل شده است.

تعداد کربن‌های هر بخش = $\frac{۵۷}{۳} = ۱۹$

تعداد کربن‌های بخش اسیدی کمتر از ۱۹ است. (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

در ساختار اسیدها گروه عاملی $\overset{O}{\overset{\|}{C} - O - H}$ وجود دارد، پس در فرمول یک اسید دو اتم اکسیژن باید وجود داشته باشد. (رد گزینهٔ ۱)

تعداد کربن‌های هر بخش $= \frac{۵۷}{۳} = ۱۹$

از ۱۹کربن، یک کربن مربوط به کربن زنجیرهٔ الکلی است که کلا سه کربن دارد و به هر بخش یک کربن می‌رسد بنابراین فرمول اسید ۱۸ کربنه می‌باشد.

۴ - گزینه ۳ کلرواتان ($\overset{Cl}{\overset{|}{C}}H_۲ - CH_۳$) پیوند دوگانه ندارد، بنابراین نمی‌تواند به پلیمر پلی‌وینیل‌کلرید تبدیل شود. پلی وینیل‌کلرید از پلیمرشدن $H_۲C = CHCl$ ایجاد می‌شود. (کلرواتن)

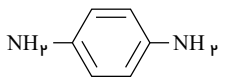
بررسی سایر گزینه‌ها:

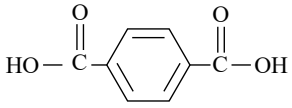
گزینهٔ ۱) فرمول مولکولی سیانواتن و پروپن به‌ترتیب $H_۲C = CHCN$ و $C_۳H_۶$ است و اختلاف جرم آن ۱۱ گرم بر مول می‌باشد.

گزینهٔ ۲) فرمول مولکولی ۲ - هگزن، $C_۶H_{۱۲}$ و مشابه سیکلوهگزان است.

گزینهٔ ۴) فرمول مولکولی ۱، ۲- دی برومواتان، $C_۲H_۴Br_۲$ و فرمول تجربی آن، $CH_۲Br$ است.

۵ - گزینه ۲

فرمول مولکولی : $C_۶H_۸N_۲ = ۱۰۸g \cdot mol^{-۱}$  : آمین دو عاملی (دی‌آمین)

فرمول مولکولی : $C_۸H_۶O_۴ = ۱۶۶g \cdot mol^{-۱}$  : اسید دو عاملی (دی‌اسید)

$۱۶۶ - ۱۰۸ = ۵۸$

توجه کنید می‌توان به این صورت نیز محاسبه کرد که اختلاف جرم دو عامل کربوکسیلیک اسید و دو عامل $NH_۲$، با توجه به مشترک بودن حلقهٔ بنزن، ما را به جواب می‌رساند.

$$\underbrace{۴۵ \times ۲}_{COOH} - \underbrace{۱۶ \times ۲}_{NH_۲} = ۵۸$$

۶ - گزینه ۲

$$n \text{ (دی‌اسید)} + n \text{ (دی‌آمین)} \rightarrow \text{پلی‌آمید} + ۲nH_۲O$$

طبق معادلهٔ نوشتاری بالا از واکنش ۱۰ مول از یک دی‌اسید با ۱۰ مول از یک دی‌آمین، ۲۰ مول آب تولید می‌شود.

توجه شود در اصل ۱۹ مول آب به‌دست می‌آید، ولی در گزینه‌ها نداریم.

۷ - گزینه ۱

روش اول:

$$?gC_۷H_{۱۴}O_۲ = ۱molCH_۳COOH \times \frac{۱molC_۷H_{۱۴}O_۲}{۱molCH_۳COOH} \times \frac{۱۳۰gC_۷H_{۱۴}O_۲}{۱molC_۷H_{۱۴}O_۲} = ۱۳۰gC_۷H_{۱۴}O_۲$$ مقدار نظری

$$\text{بازدهٔ درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{x}{۱۳۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۱۰۴g$$ مقدار عملی

$$\rightarrow x = ۱۰۴g$$ مقدار عملی

روش دوم:

$$CH_۳COOH \sim C_۷H_{۱۴}O_۲$$

$$\frac{۱mol \times \frac{۸۰}{۱۰۰}}{۱} = \frac{xg}{۱ \times ۱۳۰} \Rightarrow x = ۱۰۴g$$

روش سوم:

در این واکنش یک مول استیک‌اسید منجر به تولید یک مول استر می‌شود، اما با توجه به بازدهی ۸۰ درصد، میزان استر تولید شده در عمل ۰٫۸ مول است، و جرم ۰٫۸ مول استر $C_۷H_{۱۴}O_۲$ برابر $۰٫۸ \times ۱۳۰ = ۱۰۴$ است.

۸ - گزینه ۲ در الکل‌های تا پنج کربن، پیوند هیدروژنی بر نیروی وان‌دروالسی غلبه دارد، پس در $C_۳H_۷OH$ پیوند هیدروژنی، بر نیروی وان‌دروالسی غلبه دارد و در آب محلول است.

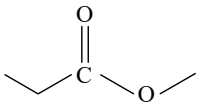
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) $C_۶H_{۱۳}OH$ نسبت به متانول ($CH_۳OH$) به دلیل بزرگ‌تر بودن زنجیرهٔ کربنی (بخش ناقطبی) آب گریزتر است.

گزینهٔ ۳) در $C_۵H_{۱۱}OH$ هنوز بخش ناقطبی به‌طور کامل بر بخش قطبی غلبه نکرده است.

گزینهٔ ۴) افزایش تعداد اتم‌های کربن در زنجیرهٔ کربنی در الکل باعث افزایش انحلال‌پذیری در چربی می‌شود؛ بنابراین انحلال‌پذیری $C_۴H_۹OH$ در چربی از $C_۳H_۷OH$ بیشتر است.

۹ - گزینه ۳ فرمول نقطه - خط نادرست مربوط به ترکیب متیل پروپانوات است.



۱۰ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد الف) در ساختار پلیمر گروه عاملی $\overset{H}{\underset{|}{N}} - \overset{O}{\underset{\|}{C}}$ وجود دارد پس یک پلی‌آمید است. (درست)

مورد ب) به‌طور کلی پلی‌آمیدها و پلی‌استرها زیست تخریب‌پذیر نیستند. (نادرست)

مورد ج) فرمول پلیمر به شکل: $+C_{۱۴}H_{۱۵}N_۲O_۲+$ است. (نادرست)

مورد د) هم در قسمت آمین و هم در قسمت اسید حلقهٔ بنزن وجود دارد پس هر دو مونومر آروماتیک هستند. (درست)

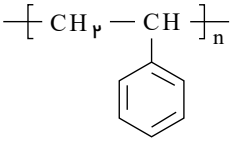
۱۱ - گزینه ۲ فرمیک‌اسید یا متانوئیک‌اسید یا جوهر مورچه، ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید با ساختار لوویس ($H - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{O}} - \overset{\cdot\cdot O}{\underset{\|}{C}} - H$) است. به علت داشتن H متصل به O می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی بدهد.

در گزینهٔ «۱»، پرکاربردترین کربوکسیلیک‌اسید، استیک‌اسید یا اتانوئیک‌اسید (جوهر سرکه) است.

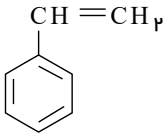
هر دو اسید بالا در طبیعت موجودند.

۱۲ - گزینه ۴ در تهیهٔ پلی‌استرها و پلی‌آمیدها ، مونومرهای سازنده ممکن است پیوند دوگانهٔ کربن - کربن نباشد.

۱۳ - گزینه ۱ ساختار پلی‌استیرن به‌صورت

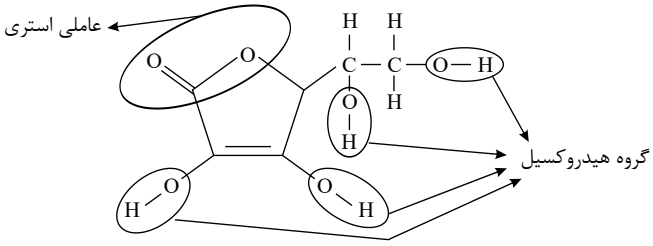


است که به‌دلیل وجود پیوند دوگانه، ترکیبی سیرنشده است و مونومرهای سازندهٔ آن دارای ساختار گستردهٔ زیر هستند:



۱۴ - گزینه ۴ پلی‌اتن - پروپان - نفتالن دارای مولکول‌های ناقطبی هستند و در مقایسه با ویتامین C (که یک مولکول قطبی است و همچنین به‌دلیل داشتن پیوند $O-H$ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد) دارای نیروهای بین‌مولکولی متفاوتی هستند.

۱۵ - گزینه ۳



بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: با توجه به این که در این مولکول تعداد زیادی اتم اکسیژن وجود دارد و مولکول متقارن نیست، ساختار قطبی دارد و در آب حل می‌شود.

گزینهٔ «۳»:

$$\text{نسبت تعداد پیوندهای یگانه به تعداد پیوندهای دوگانه } ۸٫۵ = \frac{۱۷}{۲} \rightarrow \begin{cases} \text{تعداد پیوندهای یگانه} = ۱۷ \\ \text{تعداد پیوندهای دوگانه} = ۲ \end{cases}$$

گزینهٔ «۴»: در اتیلن گلیکول دو گروه هیدروکسیل وجود دارد؛ درحالی که در مولکول ویتامین ث چهار گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

۱۶ - گزینه ۳ هنگام آبکافت استرها، پیوند استری می‌شکند و $\overset{O}{\overset{\|}{C}}$ از O جدا می‌شود.

۱۷ - گزینه ۳ بررسی موارد نادرست:

مورد آ) پلی‌اتن سبک در برابر نور شفاف است.

مورد ت) بطری شیر از جنس پلی‌اتن سنگین و در مقابل نور کدر است.

۱۸ - گزینه ۴ این ترکیب دارای یک گروه استری، دو گروه هیدروکسیل، یک حلقهٔ آروماتیک و یک اکسیژن اتری است. می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد چون هیدروژن متصل به اکسیژن دارد. در آن ۴ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی وصل نیستند. فرمول مولکولی این ترکیب $C_{۱۵}H_{۲۰}O_{۵}$ می‌باشد.

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۴	۴ - ۳	۷ - ۱	۱۰ - ۲	۱۳ - ۱	۱۶ - ۳
۲ - ۲	۵ - ۲	۸ - ۲	۱۱ - ۲	۱۴ - ۴	۱۷ - ۳
۳ - ۲	۶ - ۲	۹ - ۳	۱۲ - ۴	۱۵ - ۳	۱۸ - ۴