

پاسخ پرسش های فصل سوم

صفحه	عنوان
۹۹	<p>در هریک از جاهای خالی یکی از واژه های « نخ، الیاف، دوزندگی، فراوری و بافندگی » را قرار دهید.</p>

با توجه به شکل های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) جدول را کامل کنید.

شمار اتم ها		جرم مولی		اندازه ملکول		نام ماده
بسیار زیاد	کم یا متوسط	بسیار زیاد	کم یا متوسط	بسیار بزرگ	کوچک یا متوسط	
	*		*		*	آب
*		*		*		پلی اتن
	*		*		*	پروپان
*		*		*		نشاسته گندم
*		*		*		انسولین
*		*		*		سلولز

ب) به دسته ای از ترکیب های جدول، درشت مولکول می گویند. این مفهوم را در یک سطر تعریف کنید.

مولکول هایی که شمار اتم های سازنده آن بسیار زیاد، اندازه مولکول های آن بسیار بزرگ و جرم مولی بسیار

زیاد دارند را درشت مولکول می گویند.

پ) درشت مولکول های جدول صفحه قبل را با هم مقایسه کنید. چه شباهت ها و تفاوت هایی دارند؟

شباهت: درشت مولکول ها اندازه، تعداد اتم و جرم مولی بسیار زیاد دارند و در اغلب آن ها واحد های تکرار

شونده وجود دارد.






با هم بیندیشیم

۱۰۱



<p>تفاوت: از نظر نوع اتم های تشکیل دهنده (مانند ترکیبات اکسیژن دار و نیتروژن دار و....)، ساختار(زنجیره ای، حلقوی) ، واحد های تشکیل دهنده، متفاوت هستند در ضمن بعضی از درشت مولکول ها در طبیعت وجود دارند و برخی ساخته دست انسان هستند.</p> <p>ت) در کدام مولکول های بخشهایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار شده است؟</p> <p>سلولز - نشاسته گندم- پلی اتن</p> <p>ث) سلولز و نشاسته، پلیمر (بسپار) اند، با توجه به ساختار آنها پلیمر را تعریف کنید.</p> <p>پلیمرها ، درشت مولکول هایی هستند که از اتصال تعداد بسیار زیادی واحد های یکسان و کوچک تکرار شونده (تکپار یا مونومر) تشکیل می شوند.</p> <p>ج) پیش بینی کنید نیروی بین مولکولی در کدام دسته از مواد قویتر است؟ چرا؟</p> <p>درشت مولکول ها - زیرا هر چه جرم و حجم مولکول بیشتر باشد نیرو های بین مولکولی قویتر می شوند</p>		
--	--	--

در جدول زیر هر یک از جاهای خالی را پر کنید.

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{C}\equiv\text{N} \end{array}$ <p>سیانو اتن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\ \\ \text{CN} \end{array} \right]_n$ <p>پلی سیانو اتن</p>	 <p>پتو</p>
$\text{CH}_2=\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p>پروپن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ <p>پلی پروپن</p>	 <p>سرنج</p>
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ <p>استیرن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ <p>پلی استیرن</p>	 <p>ظروف یکبار مصرف</p>
$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$ <p>تترافلورو اتن</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right]_n$ <p>تفلون</p>	 <p>نخ دندان</p>
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array}$ <p>کلرو اتن یا وینیل کلرید</p>	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}- \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n$ <p>پلی وینیل کلرید</p>	 <p>کیسه خون</p>

خود را بیازمایید

۱۰۴

داده های تجربی نشان می دهد که چگالی پلی اتن های نشان داده شده در شکل ۸ برابر با ۰/۹۷ و ۰/۹۲ گرم بر سانتیمتر مکعب است.



الف) کدام چگالی به کدام پلی اتن تعلق دارد؟ چرا؟

چگالی بیشتر (0.97 g.cm^{-3}) به پلی اتن بدون شاخه مربوط است. زیرا در پلی اتن بدون شاخه در واحد حجم مولکول های بیشتری قرار می گیرند و جرم بیش تر خواهد بود.

ب) کدام پلی اتن سبک و کدام سنگین است؟

پلی اتن شاخه دار سبک و پلی اتن بدون شاخه سنگین است

پ) نیروی بین مولکولی در پلی اتن چیست؟

از نوع نیروهای واندروالس

ت) چرا استحکام پلی اتن سنگین از سبک بیشتر است؟

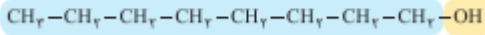
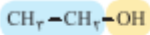
زیرا با افزایش تعداد شاخه مولکول ها به دلیل ازدحام فضایی نمی توانند به هم نزدیک شوند اما در پلی اتن که شاخه فرعی وجود ندارد سطح تماس مولکول ها بیشتر است و در نتیجه نیروی جاذبه بین مولکولی بیشتر شده و استحکام مولکولی هم بیشتر می شود

خود را بیازمایید

۱۰۷



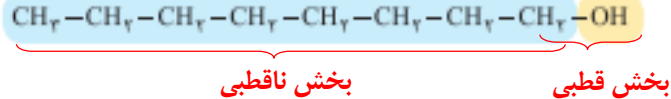
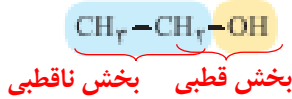
۱- با توجه به دو ساختار داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



(الف) پیش بینی کنید چه نوع نیروهای بین مولکولی در این دو الکل وجود دارد؟

نیروی جاذبه واندر والس و پیوند هیدروژنی

(ب) مولکول این الکل ها دو بخش قطبی و ناقطبی دارند. با توجه به اینکه گشتاور دوقطبی هیدروکربن ها حدود صفر است، این دو بخش را در هر مولکول بالا مشخص کنید.



(پ) پیش بینی کنید در شرایط یکسان انحلال پذیری کدام الکل در آب بیشتر است؟

انحلال پذیری اتانول در آب بیشتر است. هنگامی که بخش ناقطبی یک مولکول، بزرگتر از بخش قطبی آن باشد خواص ناقطبی مولکول بر خواص قطبی آن غلبه می کند. به همین جهت اکتانول در آب حل نمی شود اما اتانول در آب با ایجاد پیوندهای هیدروژنی حل می شود.

(ت) درستی پیش بینی خود را با توجه به داده های جدول زیر بررسی کنید.

فرمول الکل	انحلال پذیری (g/100gH ₂ O)
CH ₇ CH ₇ OH	به هر نسبتی حل می شود
CH ₇ CH ₇ CH ₇ CH ₇ CH ₇ CH ₇ CH ₇ OH	۰/۰۴۶

همان طور که در جدول مشاهده می شود اتانول به هر نسبتی در آب حل می شود اما الکل هشت کربنه انحلال پذیری کمی در آب دارد

(ث) درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید.

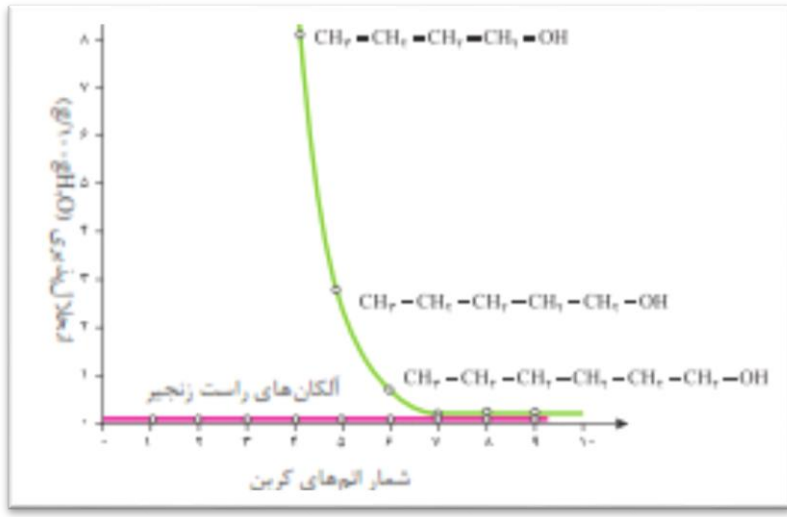
«با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل ها، نیروی واندرالس بر هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی الکل افزایش می یابد».

جمله درست است زیرا در الکل ها دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد: پیوند هیدروژنی در یک سر مولکول که به دلیل پیوند بین اتم اکسیژن و هیدروژن وجود دارد و نیروی واندرالس که از سمت زنجیره کربنی وجود دارد. هر چه زنجیره کربنی بزرگتر باشد نیروی واندرالس قویتر شده و بر پیوند هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی الکل زیاد می شود

(ج) نمودار زیر انحلال پذیری الکل ها را در مقایسه با هیدروکربن ها در آب نشان می دهد. روند تغییر آنها را توضیح دهید.

با هم ببینیم

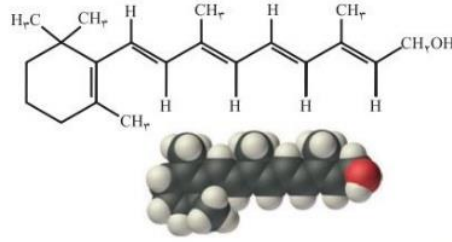
۱۱۰



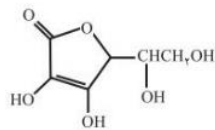
آلکان‌های راست زنجیر چون مولکول‌های ناقطبی هستند در آب حل نمی‌شوند اما در الکل‌ها دو بخش قطبی و ناقطبی وجود دارد در الکل‌ها بی‌ی که تعداد کربن کمتری دارند بخش قطبی به بخش ناقطبی غلبه می‌کند و در نتیجه الکل در آب حل می‌شود اما با افزایش تعداد اتم‌های کربن بخش ناقطبی به بخش قطبی غلبه کرده و در نتیجه انحلال‌پذیری الکل در آب کم می‌شود

۱- کدام ویتامین های زیر در آب و کدام ها در چربی حل می شود؟ چرا؟

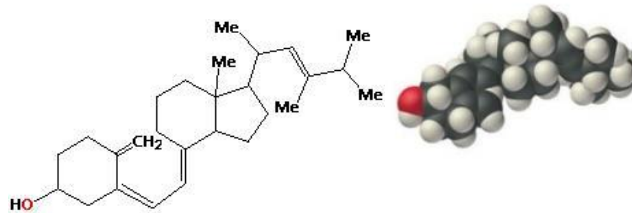
الف) ویتامین آ



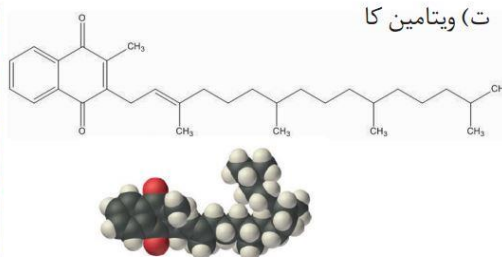
ب) ویتامین ث



پ) ویتامین دی



ت) ویتامین کا



ویتامین های **آ**، **کا** و **دی** بخش ناقطبی بزرگ است و بر بخش قطبی غلبه می کند و در نتیجه این سه ویتامین در چربی حل می شوند

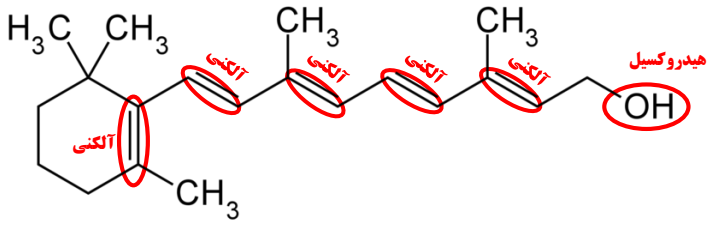
در ویتامین **ث** به دلیل زیاد بودن تعداد بخش های قطبی، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می کند و در نتیجه این ویتامین در آب حل می شود.

۲- مصرف بیش از اندازه کدام دسته از ویتامین ها برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند؟ چرا؟

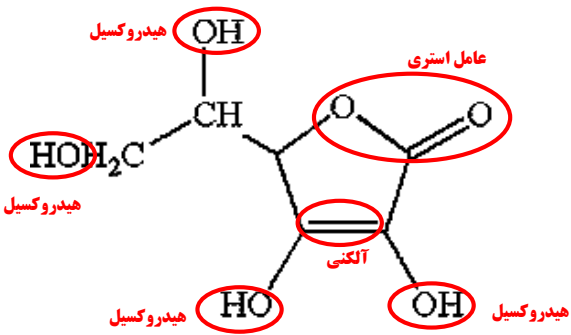
ویتامین هایی که مثل ویتامین **ث** بخش قطبی بزرگی داشته باشند و در نتیجه در آب محلول باشند زیرا مقدار اضافی این ویتامین ها در بدن از طریق ادرار دفع می شوند

خود را بیازمایید

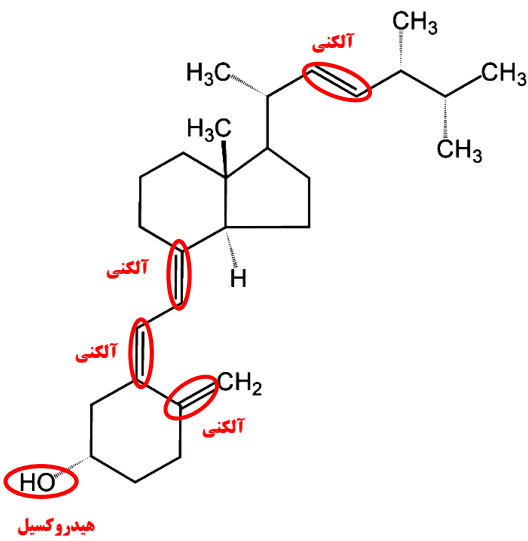
۳- گروه های عاملی موجود در هر یک از ترکیب های بالا را مشخص کنید.



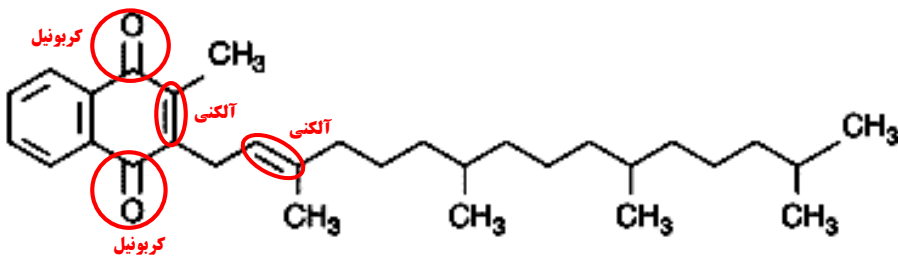
ویتامین آ



ویتامین ث



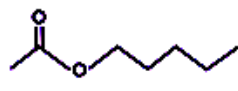
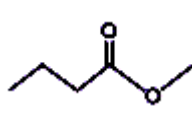
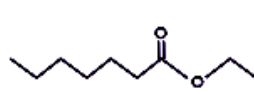
ویتامین دی



ویتامین کا

۴- عبارت زیر را با خط زدن واژه نادرست در هر مورد کامل کنید.
 در ترکیبهای آلی مانند الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش ^{ناقطبی} بزرگ تر می شود، قطبیت مولکول ^{کاهش} می یابد و انحلال پذیری آن در آب ^{بیشتر} ^{کمتر} می شود.

با رسم ساختار الکل و اسید سازنده برای هر یک از استرهای داده شده در جدول زیر، آن را کامل کنید.

نام میوه	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
موز	$ \begin{array}{cccccc} H & H & H & H & H & \\ & & & & & \\ H-C & -C & -C & -C & -C & -OH \\ & & & & & \\ H & H & H & H & H & \\ \end{array} $ <p>۱-پنتانول</p>	$ \begin{array}{c} H & O \\ & // \\ H-C & -C \\ & \backslash \\ H & O-H \end{array} $ <p>اتانویک اسید</p>	
سیب	$ \begin{array}{c} H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H \end{array} $ <p>متانول</p>	$ \begin{array}{ccccccc} H & H & H & O \\ & & & // \\ H-C & -C & -C & -C & -OH \\ & & & & \\ H & H & H & & \end{array} $ <p>بوتانویک اسید</p>	
انگور	$ \begin{array}{ccc} H & H & \\ & & \\ H-C & -C & -O-H \\ & & \\ H & H & \end{array} $ <p>اتانول</p>	$ \begin{array}{ccccccccccc} H & H & H & H & H & H & H & O \\ & & & & & & & // \\ H-C & -C & -C & -C & -C & -C & -C & -C & -O^- \\ & & & & & & & \backslash \\ H & H & H & H & H & H & H & H \end{array} $ <p>هپتانویک اسید</p>	

خود را بیازمایید

۱۱۳

۱- در کدام شرایط زیر لباس های نخی زودتر پوسیده می شوند؟ چرا؟

الف) محیط سرد و خشک ب) محیط گرم و مرطوب

پلی آمیدها و پلی استر در محیط گرم و مرطوب با آب واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند. با شکستن این پیوندها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود.

۲- چرا استفاده بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریعتر آنها می شود؟
اسیدها و بازهای موجود در شوینده ها باعث افزایش سرعت آبکافت می شوند.

۳- اگر لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهید، بوی بد و نافذی پیدا می کنند. توضیح دهید چه رخ می دهد؟

به دلیل ایجاد شدن اسید و الکل حاصل از آبکافت بوی بد ایجاد می شود.

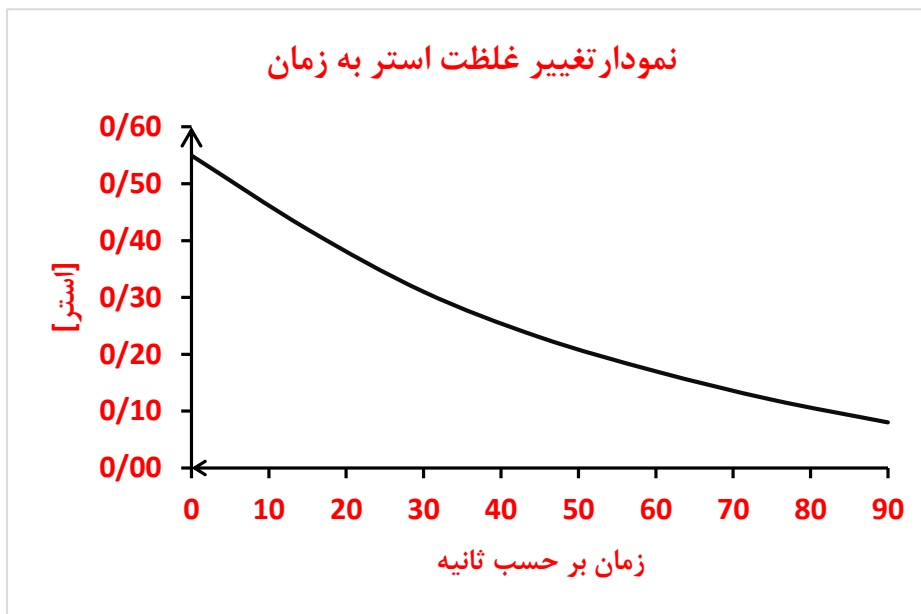
۴- برای شستن تمیزتر لباس ها از شوینده ها و سفیدکننده ها استفاده می کنند. اگر سفیدکننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزند، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. اما اگر سفیدکننده را در آب بریزید سپس لباس را درون محلول فرو ببرید، تغییر محسوس در رنگ لباس ایجاد نمی شود. چرا؟

هنگامی که سفیدکننده مستقیم روی لباس ریخته می شود به دلیل غلظت بالا سرعت واکنش انجام شده بیشتر است

۵- لباس های پلی استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می شوند. این پوسیده شدن به معنی شکستن پیوندهای استری و سست شدن تار و پود لباس است. جدول صفحه بعد داده های مربوط به واکنش تجزیه یک نوع استر را در حضور اسید نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

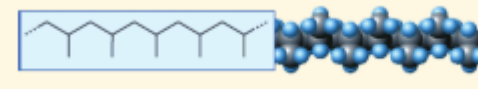
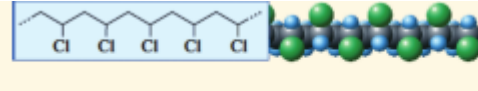
الف) نمودار تغییر غلظت استر بر حسب زمان را رسم کنید.



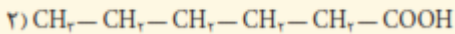
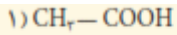
ب) سرعت متوسط تجزیه استر در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

$$\Delta n = 0.31 - 0.55 = -0.24 \text{ mol}$$

$$\bar{R} = -\frac{-0.24 \text{ mol}}{30 \text{ L} \cdot \text{S}} = 0.008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{S}^{-1}$$

<p>پ) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟ صفر تا ۲۰ ثانیه ۶۰ تا ۹۰ ثانیه</p> <p>+ تا ۲۰ - در این بازه شیب نمودار بیشتر است. در اغلب واکنش ها ابتدا که غلظت واکنش دهنده ها بیش تر است سرعت بیشتر است و با گذشت زمان از غلظت مواد واکنش دهنده کاسته شده و در نتیجه سرعت واکنش کم می شود.</p>	
<p>۱- در هر یک از موارد زیر ساختار پلیمر یا مونومر خواسته شده را مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(الف)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(ب)</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>پ) $CH_2-CH_2-CH=CH_2$</p> <p>ت) $R_2C=CH_2$</p> <p>ث) $\left[\begin{array}{cc} H & CH_2 \\ & \\ -C & -C- \\ & \\ H & CH_2 \end{array} \right]_n$</p> </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>(الف) پلیمر است و مونومر آن پروپین است. (ب) پلیمر است و مونومر آن کلرواتن است. (پ) مونومر است و پلیمر آن به صورت مقابل است.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\left[\begin{array}{c} H \\ \\ -CH_2-C- \\ \\ CH_2 \\ \\ CH_2 \end{array} \right]_n$ </div> <p>(ت) مونومر است و پلیمر آن به صورت مقابل است.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\left[\begin{array}{c} R \\ \\ -C-CH_2- \\ \\ R \end{array} \right]_n$ </div> <p>(ث) پلیمر است و مونومر آن متیل پروپین است</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\begin{array}{c} CH_2=C-CH_2 \\ \\ CH_2 \end{array}$ </div> </div>	<p>تمرین های دوره ای</p> <p>۱۲۰</p>

۲- در شرایط یکسان انحلال پذیری کدام کربوکسیلیک اسید در آب بیشتر است؟ چرا؟

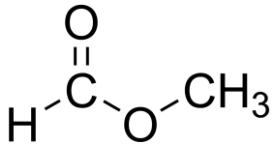


اتانویک اسید (ترکیب ۱). زیرا بخش ناقطبی یعنی زنجیره کربنی آن کوچکتر است در حالی که در هگزانویک اسید (ترکیب ۲) زنجیره کربنی بزرگتر است و نیروهای واندروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه نموده و در آب که دارای پیوند هیدروژنی است حل نمی شود.

۳- برای استری با فرمول $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$:

الف) ساختار آن را رسم کنید.

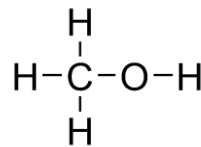
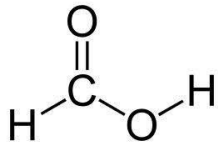
متیل متانوات



ب) ساختار الکل و اسید سازنده آن را رسم کنید.

متانویک اسید

متانول



پ) نیروی بین مولکولی را مشخص کنید.

نیروهای بین مولکولی واندروالس از نوع دوقطبی - دوقطبی

ت) جرم مولی را حساب کنید.

$$M = (2 \times 12) + (4 \times 1) + (2 \times 16) = 60 \text{ g/mol}$$

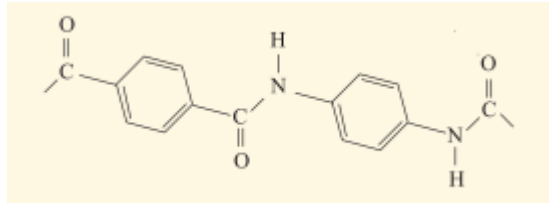
ث) نقطه جوش آن را با بیان دلیل با اتانویک اسید مقایسه کنید.

اتانویک اسید و متیل متانوات با هم ایزومر هستند لذا جرم مولی برابری دارند اما در اتانویک اسید نیروهای جاذبه از نوع پیوندهای هیدروژنی است و در متیل متانوات از نوع واندروالس. لذا انتظار می رود اتانویک اسید دمای جوش بالاتری داشته باشد.

دمای جوش متیل متانوات: $31,8^\circ\text{C}$

دمای جوش اتانویک اسید: $118,1^\circ\text{C}$

۴- بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر در شکل زیر ارائه شده است با توجه به آن:



الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟

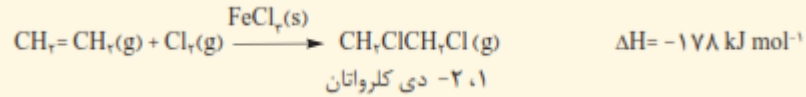
جزو دسته پلی آمید است.

ب) نیروی بین مولکول های این پلیمر از چه نوعی است؟

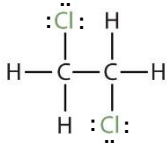
پیوند هیدروژنی

پ) واحدهای سازنده این پلیمر کدام گروه از مواد زیر است؟
 الف) دی آمین ها و دی اسیدها ب) دی الکل ها و دی اسیدها ج) آمین ها و اسیدها
واحد سازنده دی آمین و دی اسیدها است.

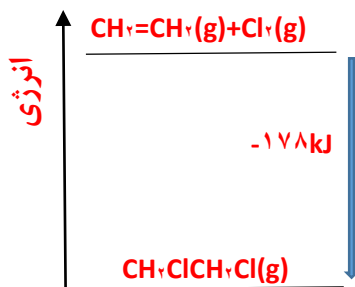
۵- با توجه به معادله واکنش زیر به پرسش های خواسته شده پاسخ دهید:



الف) ساختار لوویس فرآورده (۲،۱- دی کلرواتان) را رسم کنید.



ب) نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید.



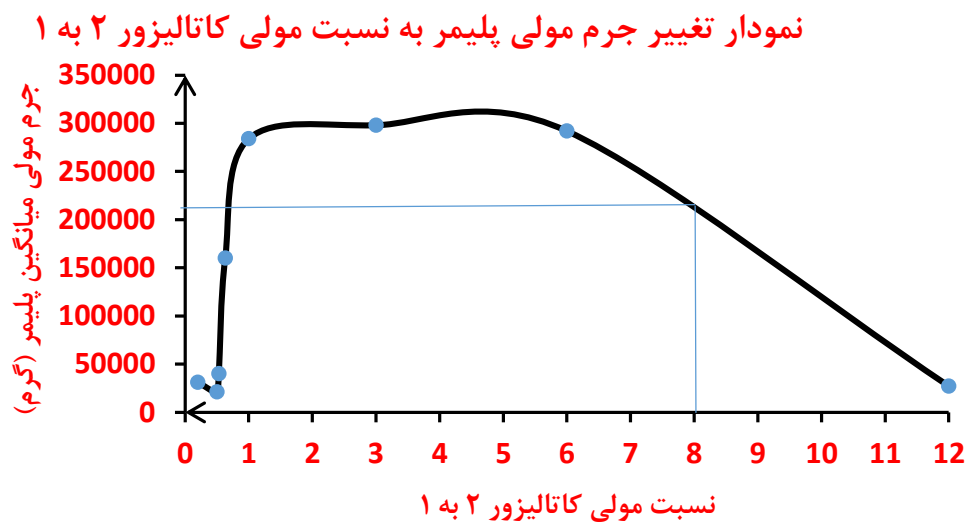
پ) حساب کنید از واکنش ۴۲ گرم گاز اتن با گاز کلر، چند کیلو ژول گرما مبادله می شود؟

$$Q = 42 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 267 \text{ kJ}$$

۶- واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی اتنهایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می شود. تجربه نشان می دهد که جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد. در جدول زیر نتایج یک پژوهش تجربی در این مورد داده شده است.

جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)	مقدار کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲) (مول)	مقدار کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱) (مول)
۲۷۰۰۰	۱۲	۱
۲۹۲۰۰۰	۶	۱
۲۹۸۰۰۰	۳	۱
۲۸۴۰۰۰	۱	۱
۱۶۰۰۰۰	-۱/۶۳	۱
۴۰۰۰۰	-۱/۵۳	۱
۲۱۰۰۰	-۱/۵۰	۱
۳۱۰۰۰	-۱/۲۰	۱

الف) در چه نسبت مولی از این دو کاتالیزگر پلی اتن با بیشترین جرم مولی تولید می شود؟
اگر نسبت مولی کاتالیزگر ۲ به ۱ برابر سه به یک باشد پلی اتن بیشترین جرم مولی را خواهد داشت.
 ب) تغییر جرم مولی پلیمر را بر حسب نسبت مولی کاتالیزگر شماره ۲ به ۱ رسم کنید.



پ) در نسبت مولی ۸ به ۱ از این کاتالیزورها جرم مولی را پیش بینی کنید.

۲۱۰ کیلوگرم

ت) تحلیل خود از داده های جدول و نمودار رسم شده را بیان کنید.

گاهی می توان از مخلوط کاتالیزورها کارایی بهتری دریافت نمود و نوع و مقدار کاتالیزگرها اهمیت دارند و باید بهترین شرایط برای تهیه پلیمر را پیدا نمود.