پاسخ پرسش های فصل سوم		
صفحه	عنوان	
۹۹	خود را بیازمایید	در هریک از جاهای خالی یکی از واژه های « **نخ، الیاف، دوزندگی، فرآوری و بافندگی**» را قرار دهید.

۱۰۱

با هم بیندیشیم

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

الف) جدول را کامل کنید.

نام ماده	اندازه ملکول		جرم مولی		شمار اتم ها	
	کوچک یا متوسط	بسیار بزرگ	کم یا متوسط	بسیار زیاد	کم یا متوسط	بسیار زیاد
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.

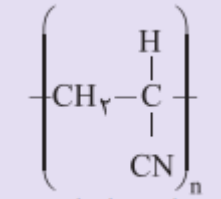
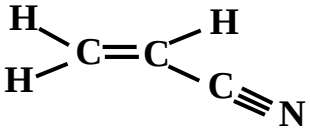
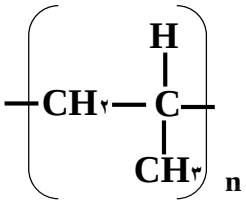
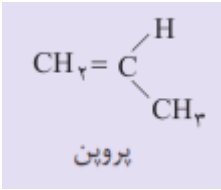
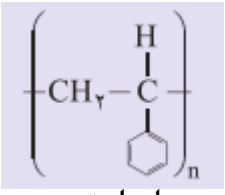
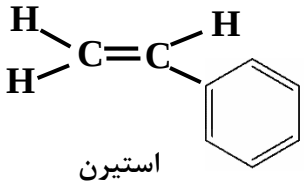
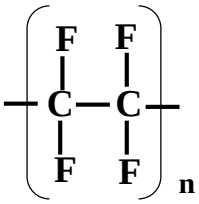
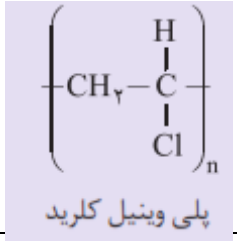
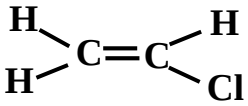
پ) درشت مولکول های جدول صفحه قبل را با هم مقایسه کنید. چه شباهت ها و تفاوت هایی دارند؟

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

		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. ت) در کدام مولکول های بخشهایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار شده است؟ سلولز - نشاسته گندم- پلی اتن ث) سلولز و نشاسته، پلیمر (بسپار) اند، با توجه به ساختار آنها پلیمر را تعریف کنید. پلیمرها ، درشت مولکول هایی هستندکه از اتصال تعداد بسیار زیادی واحد های یکسان و کوچک تکرار شونده (تکپار یا مونومر) تشکیل می شوند. ج) پیش بینی کنید نیروی بین مولکولی در کدام دسته از مواد قویتر است؟ چرا؟ درشت مولکول ها - زیرا هر چه جرم و حجم مولکول بیشتر باشد نیرو های بین مولکولی قویتر می شوند

۱۰۴ خود را بیازمایید

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

کاربرد پلیمر	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
پتو	 پلی سیانو اتن	 سیانو اتن
سرنگ	 پلی پروپن	 پروپن
ظروف یکبار مصرف	 پلی استیرن	 استیرن
نخ دندان	 تفلون	تترافلوئورواتن
کیسهٔ خون	 پلی وینیل کلرید	 کلرو اتن یا وینیل کلرید

۱۰۷	خود را بیازمایید	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 ($۰/۹۷g.cm^{-۳}$) 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

۱۱۰

با هم بیندیشیم

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

CH_3-CH_2-OH

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

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.

$\underbrace{CH_3-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}\underbrace{-OH}_{\text{بخش قطبی}}$

$\underbrace{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2}_{\text{بخش ناقطبی}}\underbrace{-OH}_{\text{بخش قطبی}}$

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 ($g/100gH_2O$)
CH_3CH_2OH	به هر نسبتی حل می‌شود
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	۰/۰۴۶

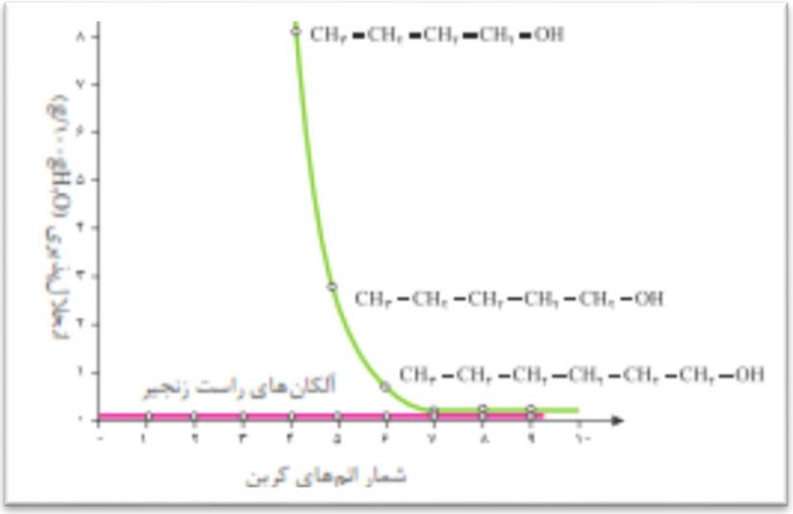
همان طور که در جدول مشاهده می شود اتانول به هر نسبتی در آب حل می شود اما الکل هشت کربنه انحلال پذیری کمی در آب دارد

ث) درباره درستی جمله زیر گفت وگو کنید.

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

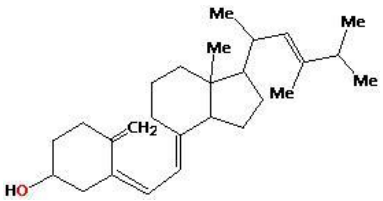
جمله درست است زیرا در الکل ها دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد : پیوند هیدروژنی در یک سر مولکول که به دلیل پیوند بین اتم اکسیژن و هیدروژن وجود دارد و نیروی واندوالس که از سمت زنجیره کربنی وجود دارد . هرچه زنجیره کربنی بزرگتر باشد نیروی واندروالس قویتر شده و بر پیوند هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی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

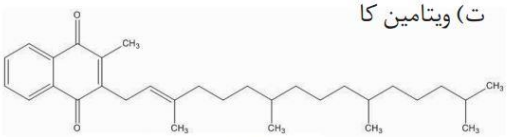
ج) نمودار زیر انحلال پذیری الکل ها را در مقایسه با هیدروکربن ها در آب نشان می دهد. روند تغییر آنها را توضیح دهید.

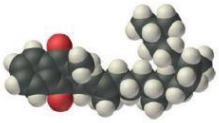


آلکان های راست زنجیر چون مولکول های نا قطبی هستند در آب حل نمی شوند اما در الکل ها دو بخش قطبی و نا قطبی وجود دارد در الکل ها یی که تعداد کربن کمتری دارند بخش قطبی به بخش نا قطبی غلبه می کند و در نتیجه الکل در آب حل می شود اما با افزایش تعداد اتم های کربن بخش ناقطبی به بخش قطبی غلبه کرده و در نتیجه انحلال پذیری الکل در آب کم می شود

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







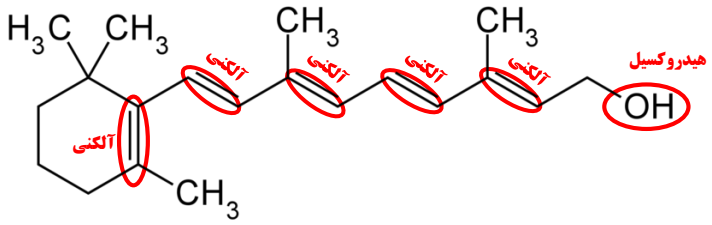
ویتامین های **آ** ، **کا** و **دی** بخش ناقطبی بزرگ است و بر بخش قطبی غلبه می کند و در نتیجه این سه ویتامین در چربی حل می شوند

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.

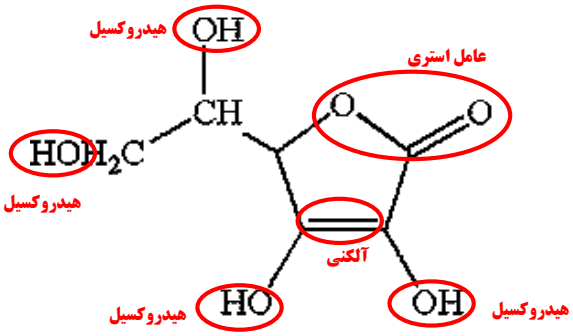
۲- مصرف بیش از اندازهٔ کدام دسته از ویتامین ها برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند؟ چرا؟

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

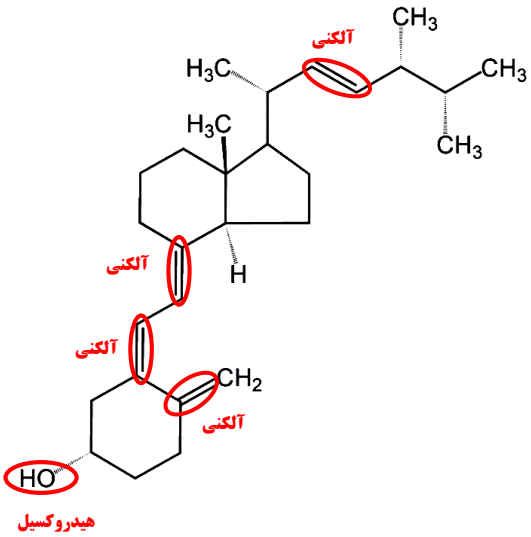
۳- گروه های عاملی موجود در هر یک از ترکیب های بالا را مشخص کنید.



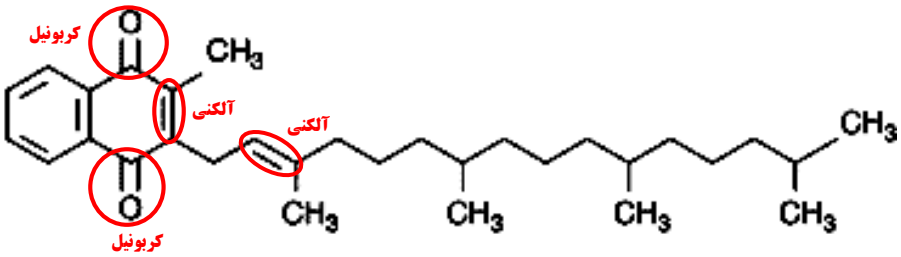
ویتامین آ



ویتامین ث



ویتامین دی



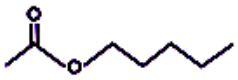
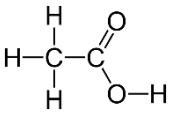
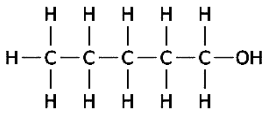
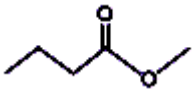
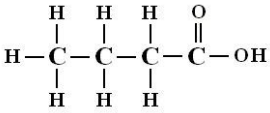
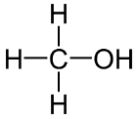
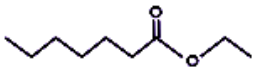
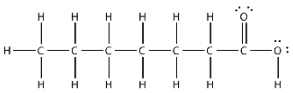
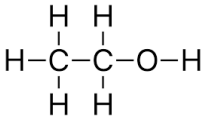
ویتامین کا

۴ــ عبارت زیر را با خط زدن واژهٔ 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 زنجیرکربنی بخش ناقطبی/قطبی بزرگ تر می شود، قطبیت مولکول کاهش/افزایش می یابد و انحلال پذیری آن در آب بیشتر/کمتر می شود.

۱۱۳ — خود را بیازمایید

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

ساختار استر	ساختار اسید سازنده	ساختار الکل سازنده	نام میوه
	 اتانوئیک اسید	 ۱-پنتانول	موز
	 بوتانوئیک اسید	 متانول	سیب
	 هپتانوئیک اسید	 اتانول	انگور

۱۱۷ خود را بیازمایید

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 واکنشمی دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می شوند. با شکستن این پیوند ها، استحکام الیاف پارچه کم شده و تار و پود آن به سادگی گسسته می شود.

۲- چرا استفادهٔ بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریعتر آنها می شود؟

اسید ها 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.

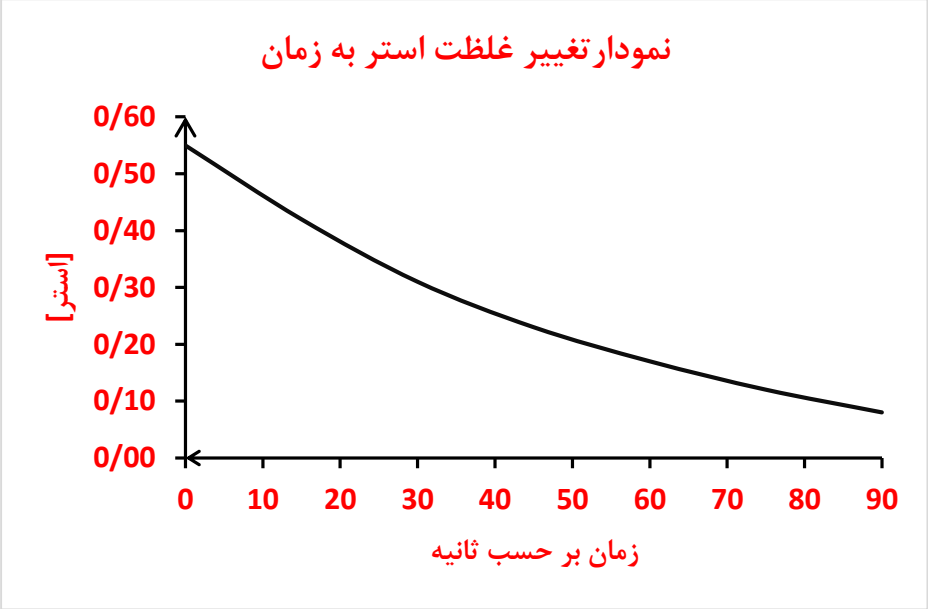
۴- برای شستن تمیزتر لباس ها از شوینده ها و سفیدکننده ها استفاده می کنند. اگر سفیدکننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزند، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. اما اگر سفیدکننده را در آب بریزید سپس لباس را درون محلول فرو ببرید، تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی شود. چرا؟

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

۵ــ 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 برحسب زمان را رسم کنید.



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

$$\Delta n = ۰.۳۱ - ۰.۵۵ = -۰.۲۴mol$$

$$\bar{R} = -\frac{-۰.۲۴mol}{۳۰L.S} = ۰.۰۰۸mol.L^{-۱}.S^{-۱}$$

پ) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟

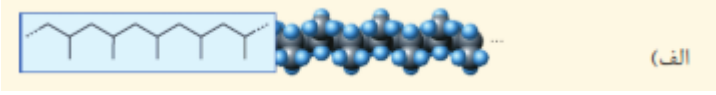
صفر تا ۲۰ ثانیه ۶۰ تا ۹۰ ثانیه

۰ 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.

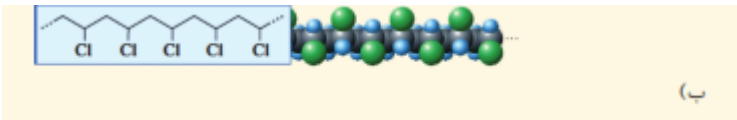
۱۲۰ — تمرین های دوره ای

۱- در هر یک از موارد زیر ساختار پلیمر یا مونومر خواسته شده را مشخص کنید.

الف)



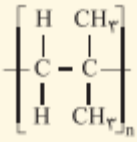
ب)



پ) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$

ت) $R_2C=CH_2$

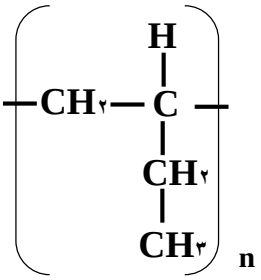
ث)



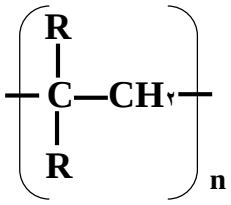
الف) پلیمر است و مونومر آن پروپن است.

ب) پلیمر است و مونومر آن کلرو اتن است.

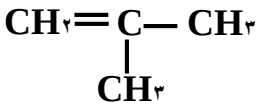
پ) مونومر است و پلیمر آن به صورت مقابل است.



ت) مونومر است و پلیمر ان به صورت مقابل است.



ث) پلیمر است و مونومر آن متیل پروپن است



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

۱) CH_3-COOH

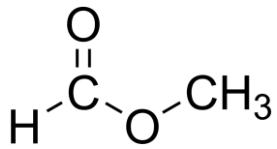
۲) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

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

۳ــ برای استری با فرمول $C_2H_4O_2$:

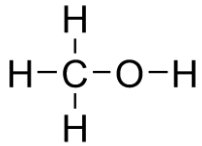
الف) ساختار آن را رسم کنید.

متیل متانوات

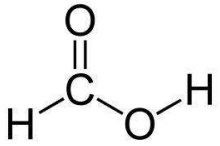


ب) ساختار الکل و اسید سازندهٔ آن را رسم کنید.

متانول



متانوئیک اسید



پ) نیروی بین مولکولی را مشخص کنید.

نیروهای بین مولکولی واندروالس از نوع دوقطبی – دوقطبی

ت) جرم مولی را حساب کنید.

M=(۲×12)+(4×1)+(2×16)=60g/mol

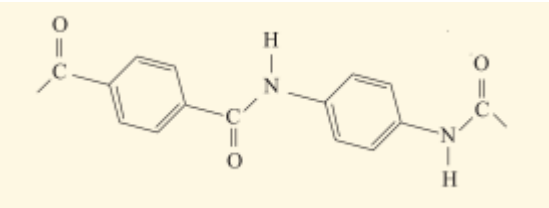
ث) نقطه جوش آن را با بیان دلیل با اتانوئیک اسید مقایسه کنید.

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

دمای جوش متیل متانوات : ۳۱,۸ °C

دمای جوش اتانوئیک اسید : ۱۱۸,۱ °C

۴ــ بخشی از ساختار مولکول سازندهٔ 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

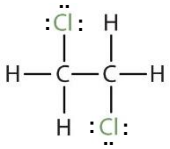
واحد سازنده دی آمین و دی اسیدها است.

۵ــ با توجه به معادلهٔ واکنش زیر به پرسش های خواسته شده پاسخ دهید:

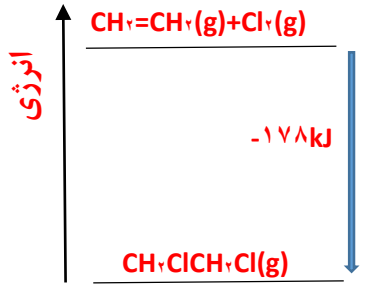
$$CH_2=CH_2(g)+Cl_2(g) \xrightarrow{FeCl_3(s)} CH_2ClCH_2Cl(g) \qquad \Delta H=-178\ kJ\ mol^{-1}$$

۱، ۲- دی کلرواتان

الف) ساختار لوویس فراورده (۱و۲- 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؟

$$Q = 42gC_2H_4 \times \frac{1molC_2H_4}{28gC_2H_4} \times \frac{178kJ}{1molC_2H_4} = 267kJ$$

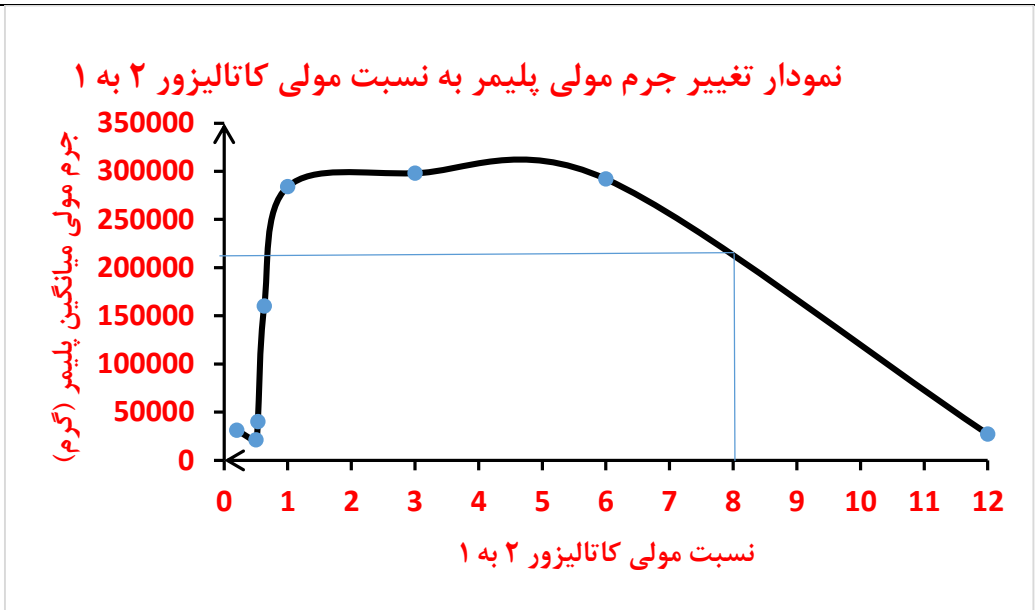
۶ــ واکنش پلیمری شدن اتن در شرایط گوناگونی به تولید پلی اتنهایی با جرم مولی میانگین متفاوت منجر می شود. تجربه نشان می دهد که جرم مولی میانگین به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد. در جدول زیر نتایج یک پژوهش تجربی در این مورد داده شده است.

مقدار کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱) (مول)	مقدار کاتالیزگر محتوی آلومینیم (شماره ۲) (مول)	جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)
۱	۱۲	۲۷۰۰۰
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

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 برحسب نسبت مولی کاتالیزگر شماره ۲به ۱رسم کنید.



پ) در نسبت مولی ۸ به ۱ از این کاتالیزگرها 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 کاتالیزگرها کارایی بهتری دریافت نمود و نوع و مقدار کاتالیزگر ها اهمیت دارند و باید بهترین شرایط برای تهیه پلیمر را پیدا نمود.