

یستوفیل

شیمی یازدهم - رشته ریاضی و تجربی



 notruphil  notruphil

 www.notruphil.com





نوترفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۳



نگ رقصی نوترفیل

رتبه ۲

محمدعلی موسی پور



دورقصی های نوترفیل

رتبه ۶۸

منیره زمانی



رتبه ۴۸

محمدحسین هاشمی



سه رقصی و چهار رقصی های نوترفیل

رتبه ۱۹۵

سید حسین تقوی



رتبه ۱۳۴

امیرمحمد ملکشاهی



رتبه ۱۱۲

امیرمحمد شریفی کلوری



رتبه ۵۷۵

هانیه گنجعلی



رتبه ۵۰۹

علیرضا شهبزاری



رتبه ۴۲۸

مهدیه اسدی ارزنه‌ئی



رتبه ۳۵۷

فاطمه مروت بلسی



رتبه ۶۶۸

فائزه حیدری دهکردی



رتبه ۶۳۹

هلیا رضایی



رتبه ۶۲۷

فریما آقاپور



رتبه ۶۰۳

ریحانه فلاح امینی



رتبه ۸۸۱

حلما ناصری



رتبه ۸۰۵

لعیا زنگنه قاسم‌آبادی



رتبه ۷۹۳

سارینا تقی‌زاده



رتبه ۶۷۴

علی اسدی



رتبه ۱۰۲۰

مهسا پیری



رتبه ۱۰۲۰

سارا دهقان



رتبه ۹۹۵

جواد فلاحتی



رتبه ۹۱۴

کیانا شیرین‌فر



رتبه ۱۱۲۵

سمیرا تباوار



رتبه ۱۱۱۱

رضا نصیری مدیسه



رتبه ۱۰۴۹

محمد خرم‌آبادی



رتبه ۱۰۲۴

ژینو نادری



رتبه ۱۲۶۷

مهدی آزادبخت



رتبه ۱۲۲۵

سید مهدی حیات‌غیبی



رتبه ۱۲۲۵

مهدی فیض‌زاده



رتبه ۱۲۰۴

یکتا سلیمانی‌پور



رتبه ۱۴۰۹

غزل قبادی



رتبه ۱۳۱۶

یسری ابوالمحمدی مله



رتبه ۱۳۰۶

مهتاب کامل



رتبه ۱۲۷۲

نرگس جوانی



رتبه ۱۵۹۸

محمد رضا دادپور



رتبه ۱۵۸۷

مهدی تیموری



رتبه ۱۴۳۹

ریحانه جعفری خیرخواه



رتبه ۱۴۱۶

زینب پارسا صفت



رتبه ۱۷۲۹

علی عزیززاده



رتبه ۱۷۲۹

علیرضا انصاری



رتبه ۱۶۶۹

مائده سادات حسینی



رتبه ۱۶۱۹

مهشید خانی



رتبه ۱۷۸۲

یاسین رئیسی زیدآبادی



رتبه ۱۷۷۶

علی عرب‌خانی



رتبه ۱۷۴۲

الهه فکاری



جای تو اینجاست،
با نوترفیل رتبهات رو بساز!



مشاوره کنکور نوتروفیل

نمونه سوالات تشریحی شیمی

یازدهم بیستوفیل_نوتروفیل

بهار ۱۴۰۴

سال یازدهم

ریاضی و تجربی

فهرست

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

- ۱..... رفتار عنصرها
- ۱..... رفتار عنصرها و شعاع اتم
- ۱..... عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟
- ۱..... مقایسهٔ واکنش‌پذیری عنصرها و استخراج آنها
- ۲..... دنیای واقعی واکنش‌ها
- ۲..... درصد خلوص و مسائل آن
- ۲..... بازدهٔ درصدی و مسائل آن
- ۲..... آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه
- ۲..... ویژگی‌ها و رفتارهای آلکان‌ها
- ۳..... نام‌گذاری آلکان‌ها
- ۳..... آلکن‌ها، آلکین‌ها و هیدروکربن‌های حلقوی
- ۳..... آلکن‌ها و مسائل آنها

فصل دوم: در پی غذای سالم

- ۴..... غذا، ماده و انرژی
- ۴..... مقدمه
- ۴..... جاری شدن انرژی - آنتالپی
- ۴..... ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر
- ۴..... مسائل آنتالپی (گرمای) واکنش
- ۵..... آنتالپی پیوند و میانگین آن

- ۵..... تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند
- ۵..... گرماسنجی و قانون هس
- ۵..... مسائل قانون هس
- ۶..... غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها
- ۶..... عوامل مؤثر بر سرعت واکنش
- ۷..... سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت
- ۷..... مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن
- ۸..... بازدارنده‌ها
- ۸..... سرعت واکنش و مسائل آن

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

- ۹..... پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن
- ۹..... تاریخچه پوشاک و صنعت نساجی
- ۹..... پلیمری شدن (بسپارش)
- ۱۱..... پلی‌اتن سبک و سنگین
- ۱۱..... پلی‌استرها و روش تهیه آنها
- ۱۱..... الکل‌ها و اسیدها
- ۱۲..... استرها و واکنش استری شدن
- ۱۳..... ویتامین‌ها و سؤالات گروه‌های عاملی
- ۱۴..... پلی‌استرها و مسائل آنها
- ۱۴..... پلی‌آمیدها و روش تهیه آنها
- ۱۴..... آمین‌ها و آمیدها، واکنش آمیدی شدن



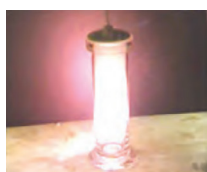
فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم



رفتار عناصرها رفتار عناصرها و شعاع اتم

۱ با توجه به جدول زیر، پیش‌بینی کنید که اتم کدامیک از فلزهای گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی) جدول دوره‌ای در واکنش با نافلزها، آسان‌تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود؟ چرا؟

نام و نماد شیمیایی فلز	Mg (منیزیم)	Ca (کلسیم)	Sr (استرانسیم)
شعاع اتمی (pm)	۱۶۰	۱۹۷	۲۱۵



پ) پتاسیم



ب) سدیم

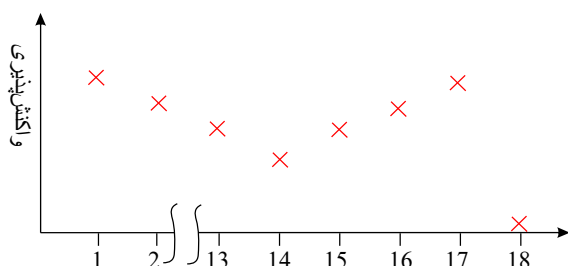


الف) لیتیم

۲ تصویر روبه‌رو واکنش فلزهای Na ، Li و K با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد. این شکل، چه چیزی را بیان می‌کند؟

۳ با توجه به جایگاه عناصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (فلزهای قلیایی) در جدول دوره‌ای، پیش‌بینی کنید که در واکنش با گاز کلر، اتم‌های کدامیک آسان‌تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟

۴ نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش‌پذیری عناصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد.



الف) چرا واکنش‌پذیری عناصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است؟

ب) روند تغییر واکنش‌پذیری را توضیح دهید.

عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟ مقایسه واکنش‌پذیری عناصرها و استخراج آنها

۵ در جدول زیر واکنش‌پذیری سه دسته از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن به سوالات زیر پاسخ دهید.

رفتار	واکنش‌پذیری		
	زیاد	کم	ناچیز
نام فلز	سدیم، پتاسیم	آهن، روی	مس، نقره، طلا

الف) در شرایط یکسان کدام فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون تمایل کمتری دارند؟

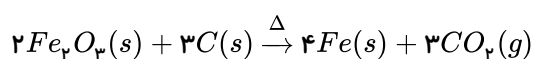
ب) در شرایط یکسان کدام فلز زیر در هوای مرطوب، سریع‌تر واکنش می‌دهد؟

(۱ Zn ۲ Na ۳ Ag)

پ) تأمین شرایط نگهداری کدام فلزها دشوارتر است؟ چرا؟

۶ مطابق معادله واکنش موازنه‌شده زیر، از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، چند گرم آهن به دست می‌آید؟

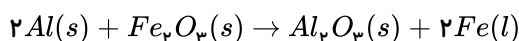
($Fe = 56$, $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)





دنیای واقعی واکنش‌ها درصد خلوص و مسائل آن

یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود؛ واکنش ترمیت است:

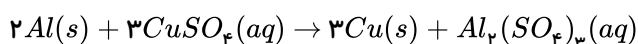


الف) مشخص کنید کدام فلز فعال‌تر است؛ آلومینیم یا آهن؟ چرا؟

ب) حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد لازم است؟ ($Fe = 56$, $Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

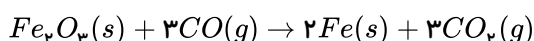
۸) از واکنش ۸٫۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰٪ با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می‌شود؟

($Al = 27$, $Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)

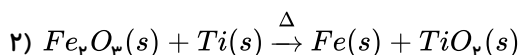
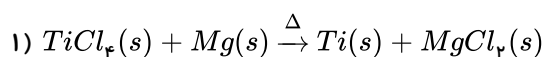


بازده درصدی و مسائل آن

۹) آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونوکسید طبق معادله زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید. ($Fe = 56$, $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۰) با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

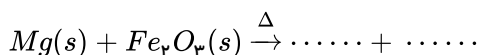


الف) هریک از آنها را موازنه کنید.

ب) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای Mg ، Fe و Ti را مشخص کنید.

پ) برای تهیه فلز تیتانیوم باید واکنش شماره (۱) را در حضور گاز آرگون انجام داد. چرا وجود گازهای اکسیژن و نیتروژن در محیط واکنش مانع از انجام واکنش می‌شود؟ (توجه: گاز نیتروژن به جو بی‌اثر معروف است.)

ت) پیش‌بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می‌شود؟ چرا؟ (در صورت انجام شدن واکنش، آن را کامل و موازنه کنید.)

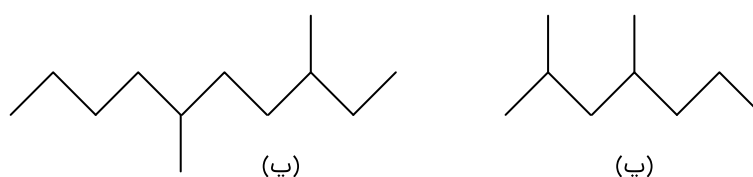
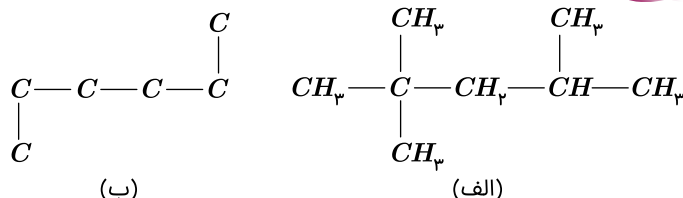


ث) تیتانیوم فلزی محکم، کم‌چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنهٔ دوچرخه است. اگر در کارخانه‌ای از مصرف 3.54×10^7 گرم تیتانیوم (IV) کلرید، 7.91×10^6 گرم فلز تیتانیوم به دست آید. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

($Ti = 48$, $Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه ویژگی‌ها و رفتارهای آلکان‌ها

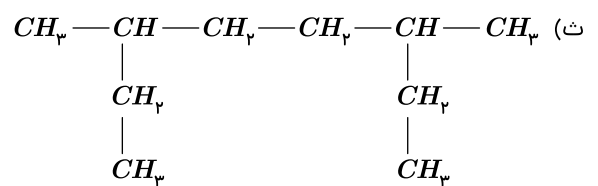
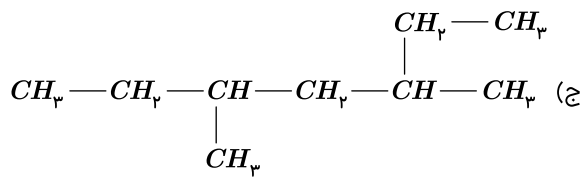
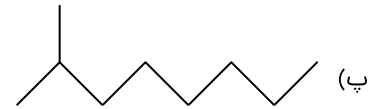
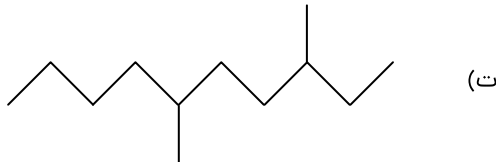
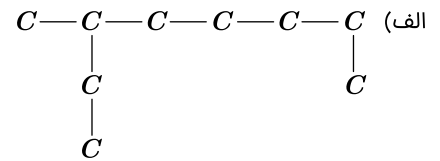
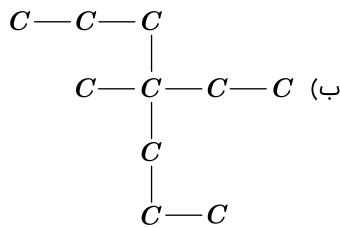
۱۱) فرمول ساختاری یا پیوند - خط را برای هر هیدروکربن داده شده رسم کنید.



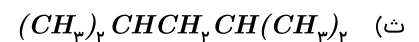
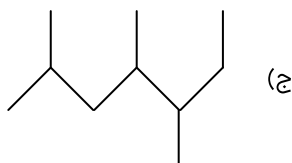
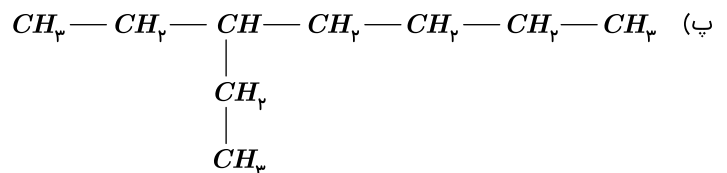
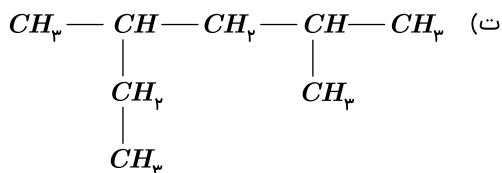
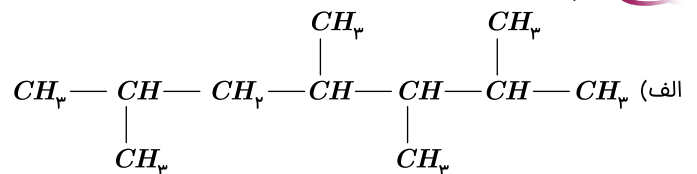
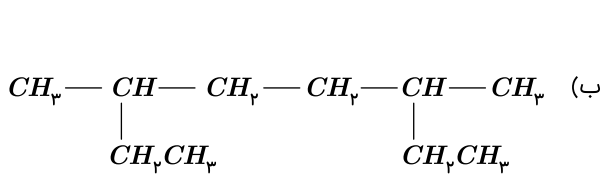


نام گذاری آلکان ها

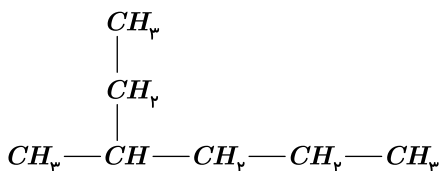
۱۲ آلکان های زیر را نام گذاری کنید:



۱۳ نام هریک از هیدروکربن های زیر را به روش آیوپاک بنویسید.



۱۴ چرا نام ۲-اتیل پنتان برای ترکیب زیر نادرست است؟

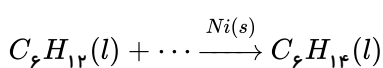


آلکن ها، آلکین ها و هیدروکربن های حلقوی آلکن ها و مسائل آنها

۱۵ هگزان (C_6H_{14}) و ۱-هگزن (C_6H_{12}) دو مایع بی رنگ هستند.

(الف) روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید.

(ب) جای خالی را در واکنش زیر پر کنید.





فصل دوم: در پی غذای سالم

غذا، ماده و انرژی مقدمه

بادام	سیب	برگه زردآلو	۱۰۰g خوراکی ارزش غذایی (kcal) ماده غذایی
۵۷۹	۵۲	۲۴۱	چربی (گرم)
۴۹/۹۰	۰/۱۷	۰/۵۱	کلسترول (میلی گرم)
-	-	-	کربوهیدرات (گرم)
۲۵/۹۰	۲۴/۲۰	۷۸/۷۰	پروتئین (گرم)

۱۶ با توجه به جدول زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

الف) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد کدام خوراکی را پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟

ب) مصرف کدام خوراکی را برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تری انجام می‌شوند مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید.

پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی ۲۵ گرم بادام خورده باشد برای مصرف انرژی حاصل از آن چه مدت باید پیاده روی کند؟ آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی را $190 \frac{kcal}{h}$ در نظر بگیرید.

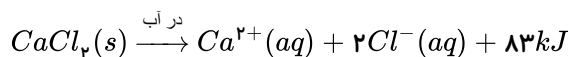
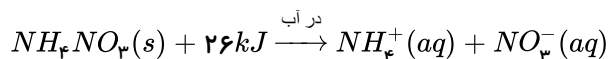
جاری شدن انرژی - آنتالپی - ترموشیمی و واکنش‌های گرماده و گرماگیر

۱۷ درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) چگالی الماس از چگالی گرافیت بیشتر است.

مسائل آنتالپی (گرما) و واکنش

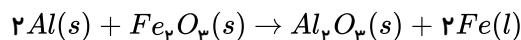
۱۸ اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب است. با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.
($Ca = 40, Cl = 35.5; g \cdot mol^{-1}$)



الف) کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی مناسب است؟ چرا؟

ب) از انحلال کامل ۲٫۲۲g کلسیم کلرید خشک در آب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

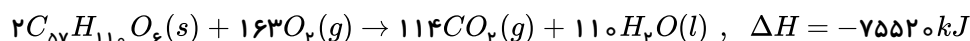
۱۹ از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت ۱۵٫۲۴kJ گرما آزاد می‌شود: ($Al = 27g \cdot mol^{-1}$)



الف) این مقدار گرما دمای صد گرم آب خالص را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟

ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید.

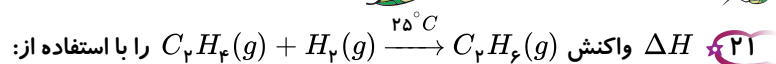
۲۰ چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب موردنیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند. واکنش ترموشیمیایی آن به صورت زیر است:



حساب کنید از اکسایش هر کیلوگرم چربی چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟



آنتالپی پیوند و میانگین آن تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند



الف) اطلاعات جدول زیر را به دست آورید.

ب) آنتالپی سوختن اتن و اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با -۱۴۱۰ و -۱۵۶۰ و -۲۸۶ کیلوژول بر مول است، را حساب کنید.

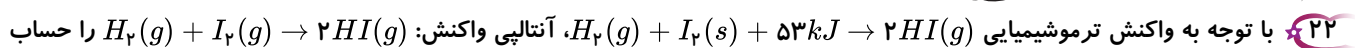
پ) ΔH محاسبه شده از کدام قسمت را برای گزارش علمی انتخاب می کنید؟ توضیح دهید.

$C = C$

پیوند	میانگین آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)
$C - O$	۳۸۰
$N - H$	۳۹۱
$O - H$	۴۶۳
$C - C$	۳۴۸
$C = C$	۶۱۴
$C \equiv C$	۸۳۹
$C = O$	۷۹۹

پیوند	میانگین آنتالپی ($kJ \cdot mol^{-1}$)
$Cl - Cl$	۲۴۲
$Br - Br$	۱۹۳
$I - I$	۱۵۱
$H - F$	۵۶۷
$H - Cl$	۴۳۱
$O = O$	۴۹۵
$N \equiv N$	۹۴۵

گرماسنجی و قانون هس مسائل قانون هس



(راهنمایی: آنتالپی فرازش (تصعید) ΔH را $62.5 \frac{kJ}{mol}$ در نظر بگیرید.)

غذای سالم و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها  عوامل مؤثر بر سرعت واکنش

۲۳ در هریک از موارد زیر با توجه به شکل، علت اختلاف در سرعت واکنش را توضیح دهید.

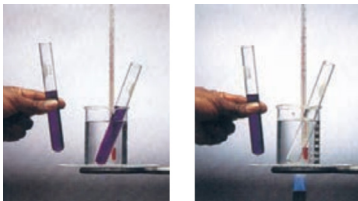
الف) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما سرعت واکنش‌ها متفاوت است، در واقع پتاسیم سرعت بیشتری نسبت به سدیم دارد.



ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.



پ) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.



ت) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.



۲۴ عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های زیر را شرح دهید.

الف) یک عدد قرص جوشان را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کنیم و هریک را به ترتیب در قوطی فیلم عکاسی حاوی 5 ml آب 20°C و دیگری 5 ml آب 40°C می‌ریزیم، قوطی دوم در زمان کوتاه‌تری پرتاب می‌شود.

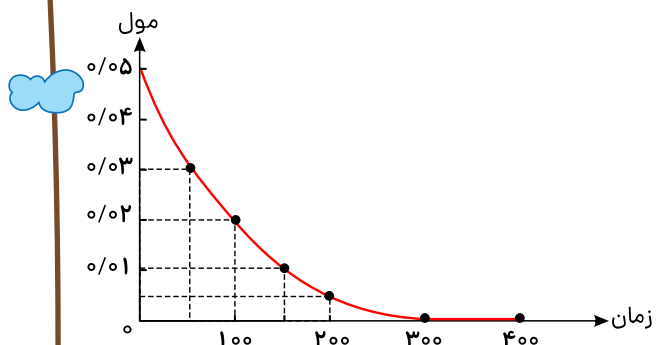
ب) درون دو قوطی فیلم عکاسی 5 ml آب با دمای 20°C ، هم‌زمان $\frac{1}{4}$ قرص جوشان را در قوطی اول و سپس $\frac{1}{4}$ قرص جوشان را در قوطی دوم می‌اندازیم، قوطی اول زودتر پرتاب می‌شود.

ج) یک عدد قرص جوشان را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کنیم، سپس نیمی از قرص را در هاون ساییده و در یک قوطی عکاسی حاوی 1 ml آب با دمای 20°C می‌ریزیم و نیمه دیگر قرص را در قوطی عکاسی دوم حاوی 1 ml آب با دمای 20°C می‌اندازیم، در قوطی اول گاز کربن دی‌اکسید سریع‌تر تولید می‌شود.



سینتیک شیمیایی و مسائل سرعت مفاهیم اولیه سرعت متوسط و نمودارهای مربوط به آن

۲۵ با توجه به نمودار زیر که تغییر مول‌های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفیدکننده را نشان می‌دهد، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) مول‌های واکنش‌دهنده (رنگ غذا) با گذشت زمان چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

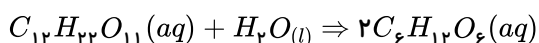
ب) شیب نمودار مول - زمان چه علامتی دارد؟ چرا؟

پ) توضیح دهید چرا علامت منفی در رابطه زیر نوشته می‌شود؟

$$\bar{R}_{\text{(واکنش‌دهنده)}} = \frac{-\Delta n_{\text{(واکنش‌دهنده)}}}{\Delta t}$$

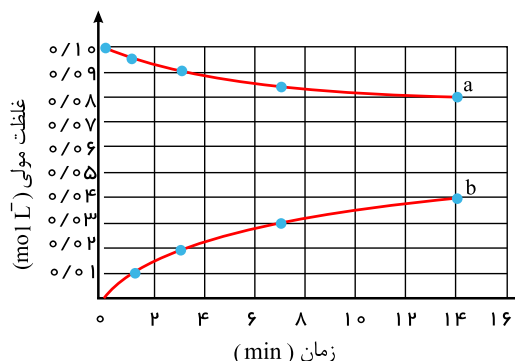
ت) سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را برحسب مول بر دقیقه به دست آورید.

۲۶ قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) طبق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود.



این واکنش در دمای ثابت و شرایط معین بررسی شده و جدول زیر، داده‌های تجربی آن را نشان می‌دهد. با توجه به جدول و نمودار داده‌شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

زمان (دقیقه)					غلظت مولی (mol L ⁻¹)
۱۴	۷	۳	۱	۰	
۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱	۰	[C _۶ H _{۱۲} O _۶]
۰/۰۸	۰/۰۸۵	۰/۰۹	۰/۰۹۵	۰/۱۰	[C _{۱۲} H _{۲۲} O _{۱۱}]



الف) در سه دقیقه نخست، (گلوکز) $\bar{R}$ و (مالتوز) $\bar{R}$ را برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ حساب کنید.

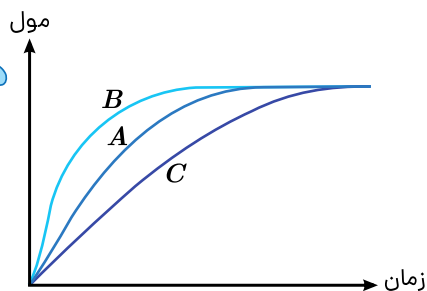
ب) سرعت واکنش را در هفت دقیقه نخست و هفت دقیقه دوم حساب کنید. کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

پ) هریک از منحنی‌های a و b مربوط به کدام ماده شرکت‌کننده است؟ توضیح دهید.



بازدارنده‌ها

۲۷ در نمودار داده شده، منحنی A نشان دهنده تغییر مول‌های یکی از مواد فراورده در واکنش فرضی است. با دلیل مشخص کنید کدام منحنی (B یا C) نشان دهنده افزودن بازدارنده و کدام یک نشان دهنده افزودن کاتالیزگر به سامانه واکنش است؟



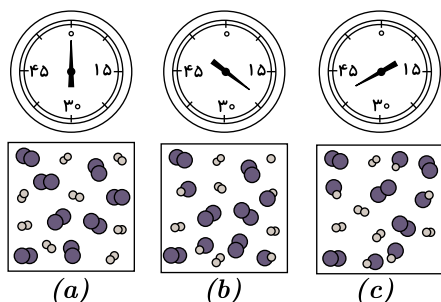
۲۸ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

الف برای پلی‌وینیل کلرید و پلی‌استیرن یک کاربرد بنویسید.

ب برای تولید دبه‌های آب از کدام نوع پلی‌اتن استفاده می‌شود؟

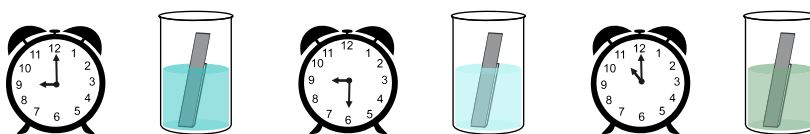
سرعت واکنش و مسائل آن

۲۹ شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش‌رنگ یُد را در دمای معینی نشان می‌دهد.



اگر هر ذره هم‌ارز با ۱ مول از ماده و سامانه، دولیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲۰ دقیقه (b) و پس از ۴۰ دقیقه (c) برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

۳۰ دانش‌آموزی درون یک محلول محتوی ۰٫۰۳ مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش $Zn(s)$ با $CuSO_4(aq)$ را در این آزمایش نشان می‌دهد، با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) واکنش‌پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

ب) با گذشت زمان مقدار $Cu^{2+}(aq)$ و $Cu(s)$ چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

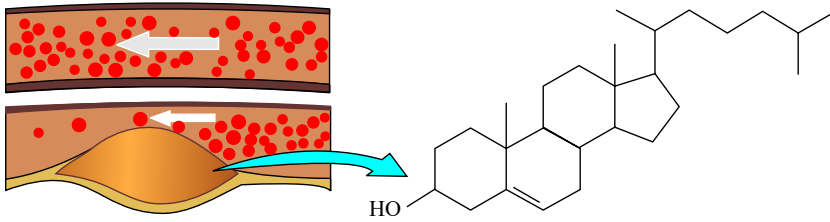
پ) اگر شمار مول‌های مصرف‌شده از هر واکنش‌دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف $Cu^{2+}(aq)$ را برحسب $mol \cdot min^{-1}$ حساب کنید.



۳۱ کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکنه می‌شود. با توجه به ساختار آن به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.

آ) توضیح دهید چرا شیمی‌دان‌ها آن را یک الکل سیر نشده می‌دانند؟

ب) با توجه به جدول شمارهٔ ۳، در شرایط یکسان کدام پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار کلسترول آسان‌تر شکسته می‌شود؟ چرا؟



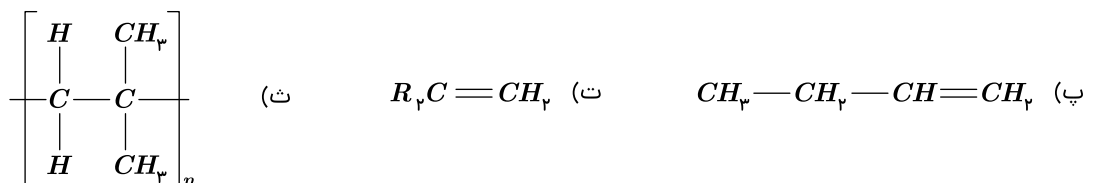
فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

پلیمری شدن ترکیب‌های دارای پیوند دوگانه کربن - کربن تاریخچهٔ پوشاک و صنعت نساجی در هر یک از جاهای خالی یکی از واژه‌های «نخ، الیاف، دوزندگی، فراوری و بافندگی» را قرار دهید.



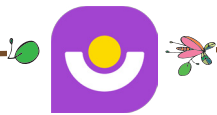
پلیمری شدن (بسپارش)

۳۳ در هریک از موارد زیر ساختار پلیمر یا مونومر خواسته‌شده را مشخص کنید.



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

کاربرد پلیمر	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
پتو 	$\left[\begin{array}{c} H \\ \\ CH_2 - C \\ \\ CN \end{array} \right]_n$ پلیسیانواتن	
سرنگ 	$\left[\begin{array}{c} H \\ \\ CH_2 - C \\ \\ CH_3 \end{array} \right]_n$ پلیپروپن	$CH_2 = \begin{array}{c} H \\ \\ C \\ \\ CH_3 \end{array}$ پروپن
ظروف یکبار مصرف 	$\left[\begin{array}{c} H \\ \\ CH_2 - C \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ استیرن	
نخ دندان 	$\left[\begin{array}{c} F \\ \\ C = C \\ \\ F \end{array} \right]_n$ تفلون	$F - C = C - F$ تترافلوئورواتن
کیسه خون 	$\left[\begin{array}{c} H \\ \\ CH_2 - C \\ \\ Cl \end{array} \right]_n$ پلیوینیل کلراید	



پلی اتن سبک و سنگین

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

شمار مول های کاتالیز گر محتوی تیتانیم (شماره ۱)	شمار مول های کاتالیز گر 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

الف) در چه نسبت مولی از این دو کاتالیز گر پلی اتن با بیشترین جرم مولی تولید می شود؟

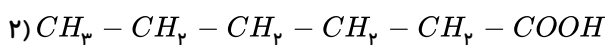
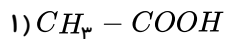
ب) تغییر جرم مولی پلیمر را بر حسب نسبت مولی کاتالیز گر شماره ۱ به ۲ رسم کنید.

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

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

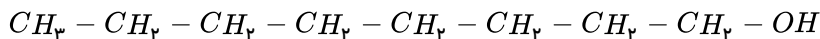
پلی استرها و روش تهیه آنها

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





۳۷ 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؟

ب) مولکول 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 دو مولکول بالا مشخص کنید.

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

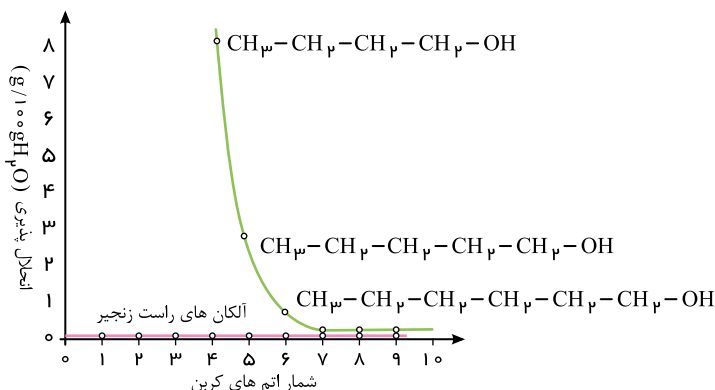
ت) درستی پیش بینی خود را با توجه به داده های جدول زیر بررسی کنید.

فرمول الکل	انحلال پذیری $\left(\frac{g}{100g_{H_2O}}\right)$
CH_3CH_2OH	به هر نسبتی حل می شود
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	۰٫۰۴۶

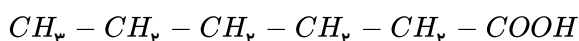
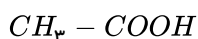
ث) درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید.

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

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



۳۸ در شرایط یکسان انحلال پذیری کدام یک از اسیدهای زیر در آب بیشتر است؟ چرا؟



استرها و واکنش استری شدن

۳۹ برای استری با فرمول $C_4H_8O_2$:

الف) ساختار آن را رسم کنید.

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

پ) نیروی بین مولکولی را مشخص کنید.

ت) جرم مولی را حساب کنید. $(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

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

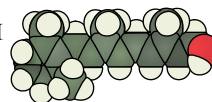
۴۰ واکنش تولید متیل پروپانوات را از الکل و اسید سازنده آن بنویسید.



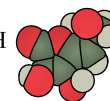
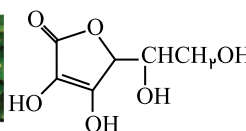
۴۱



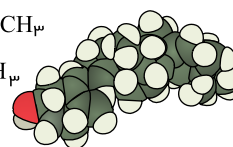
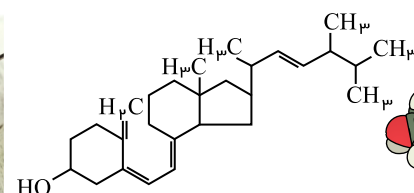
PM



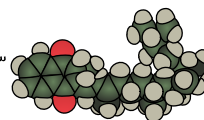
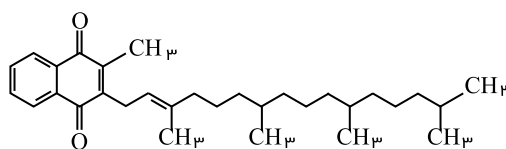
الف) ویتامین آ



(ب) ویتامین ث



(پ) ویتامین دی



(ت) ویتامین کا

پلی استرها و مسائل آنها

۴۳-۱- در کدام شرایط زیر لباس های نخی زودتر پوسیده می شوند؟ چرا؟

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

۲- چرا استفاده بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریع تر آنها می شود؟

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؟

۴- برای شستن تمیز تر 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؟

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 تاروپود 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:

۵۵	۴۲	۳۱	۲۳	۱۷	۱۲	۸	[استر]
۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰	زمان (ثانیه)

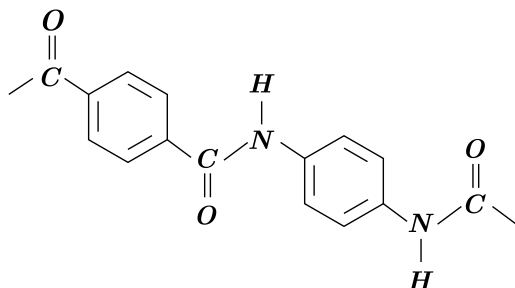
الف) نمودار تغییر غلظت استر بر حسب زمان را رسم کنید.

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

پ) سرعت واکنش در کدام بازه زمانی بیشتر است؟ چرا؟ صفر تا ۲۰ ثانیه، ۲۰ تا ۶۰ تا ۹۰ ثانیه

پلی آمیدها و روش تهیه آنها آمین ها و آمیدها، واکنش آمیدی شدن

۴۴- 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؟

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

پ) واحدهای سازنده این پلیمر کدام گروه از مواد زیر است؟

- دی آمین ها و دی اسیدها
- دی الکل ها و دی اسیدها
- آمین ها و اسیدها



پاسخنامه تشریحی

۱) Sr (استرانسیم)؛ زیرا در عناصر یک گروه جدول تناوبی با افزایش شعاع اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد و از آنجایی که استرانسیم شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد؛ پس تمایل به از دست دادن الکترون در آن و واکنش‌پذیری آن بیشتر است.

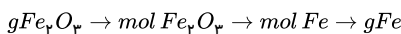
۲) در گروه اول جدول تناوبی از بالا به پایین، واکنش‌پذیری فلزات قلیایی افزایش می‌یابد؛ بنابراین در واکنش با گاز کلر، سریع‌تر و شدیدتر واکنش می‌دهند. با توجه به توضیحات داده‌شده، شدت واکنش بر اساس شدت نور برای واکنش فلز پتاسیم با گاز کلر از واکنش سایر فلزهای گفته‌شده، بیشتر است. بنابراین می‌توان گفت که هرچه شعاع اتمی یک فلز، بزرگ‌تر باشد؛ آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۳) پتاسیم؛ در یک گروه جدول تناوبی از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد و عناصر آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند. از آنجایی که عنصر پتاسیم از عناصر سدیم و لیتیم، عدد اتمی بزرگ‌تری دارد و در گروه اول جدول دوره‌ای، پایین‌تر قرار گرفته است؛ بنابراین در واکنش با گاز کلر، آسان‌تر الکترون از دست خواهد داد.

۴) الف) جدول تناوبی عناصر گروه ۱۸ جدول دوره‌ای (گازهای نجیب) به دلیل داشتن لایه ظرفیت کامل، تمایلی برای شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند. ب) در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست، واکنش‌پذیری شیمیایی فلزات، کاهش و واکنش‌پذیری شیمیایی نافلزات، افزایش پیدا می‌کند.

۵) الف) مس (Cu)، نقره (Ag) و طلا (Au)؛ زیرا واکنش‌پذیری شیمیایی کمتری دارند. بنابراین برای شرکت در واکنش و تبدیل شدن به کاتیون، تمایل کمتری دارند. ب) Na ؛ زیرا این فلز گروه اول جدول تناوبی و واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به فلزهای واسطه Ag و Zn دارد؛ بنابراین سریع‌تر و شدیدتر واکنش می‌دهد. پ) سدیم (Na) و پتاسیم (K)؛ زیرا فعالیت شیمیایی بالاتری دارند و به همین جهت برای جلوگیری از واکنش، آنها را در نفت نگهداری می‌کنند.

۶



$$Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 g \cdot mol^{-1}$$

$$?g Fe = 40 g Fe_2O_3 \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 mol Fe}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 28 g Fe$$

۷) الف) آلومینیم؛ زیرا فلز آلومینیم جایگزین فلز آهن شده است و آن را از ترکیب خود خارج کرده است؛ پس واکنش‌پذیری فلز آلومینیم از فلز آهن، بیشتر است. ب)

$$279 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{2 mol Al}{2 mol Fe} \times \frac{27 g Al}{1 mol Al} \times \frac{100 g Al}{80 g Al} \text{خالص} = 168,147 g Al \text{خالص}$$

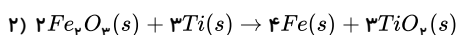
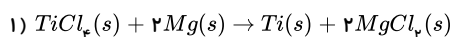
$$87,1 g Al \times \frac{90 g Al \text{خالص}}{100 g Al} \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{3 mol Cu}{2 mol Al} \times \frac{64 g Cu}{1 mol Cu} = 25,92 g Cu$$

$$1 mol Fe_2O_3 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = 160 g$$

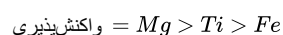
$$10 kg Fe_2O_3 \times \frac{1000 g Fe_2O_3}{1 kg Fe_2O_3} \times \frac{1 mol Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 mol Fe}{1 mol Fe_2O_3} \times \frac{56 g Fe}{1 mol Fe} = 7000 g Fe \text{ نظری}$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5200}{7000} \times 100 = 74,28$$

۱۰) الف)

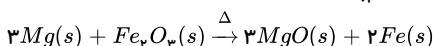


ب) در واکنش (۱)، فلز منیزیم می‌تواند جایگزین فلزی تیتانیم شود و آن را از ترکیب خود خارج کند؛ بنابراین واکنش‌پذیری فلزی منیزیم از فلز تیتانیم، بیشتر است. در واکنش (۲)، فلز تیتانیم می‌تواند جایگزین فلز آهن شود و آن را از ترکیب خود خارج کند؛ بنابراین واکنش‌پذیری فلز تیتانیم از فلز آهن بیشتر است؛ پس مقایسه واکنش‌پذیری فلزهای موردنظر، به صورت زیر است:



پ) به دلیل واکنش‌پذیری بالای O_2 ، در صورت وجود، در واکنش (۱) به جای Mg ، مصرف می‌شود و فرآورده واکنش، Ti خالص نخواهد بود.

ت) با توجه به توضیحات داده‌شده در پاسخ قسمت (ب)، واکنش‌پذیری فلز منیزیم از فلز آهن، بیشتر است؛ بنابراین واکنش داده‌شده انجام‌پذیر است.



ث)

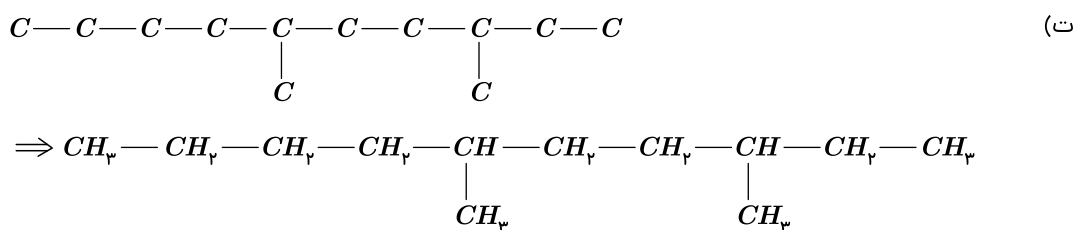
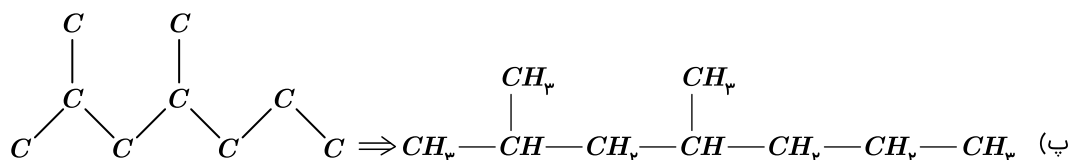
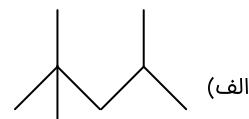
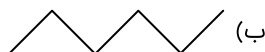
$$1 mol TiCl_4 = 48 + (35,5 \times 4) = 190 g$$

$$3,54 \times 10^4 g TiCl_4 \times \frac{1 mol TiCl_4}{190 g TiCl_4} \times \frac{1 mol Ti}{1 mol TiCl_4} \times \frac{48 g Ti}{1 mol Ti} = 8,94 \times 10^4 g Ti$$



$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{7,91 \times 10^6}{8,94 \times 10^6} \times 100 = 88,48\%$$

بازده درصدی واکنش



۱۱

۱۲ الف) ۳-متیل اوکتان

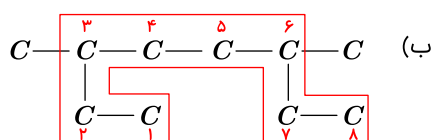
ب) ۴-اتیل ۴-متیل هپتان

پ) ۲-متیل اوکتان

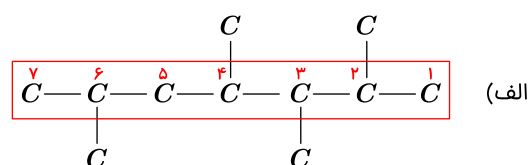
ت) ۳ و ۶-دی متیل دکان

ث) ۳ و ۶-دی متیل اوکتان

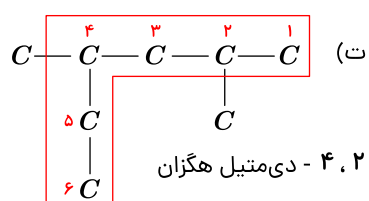
ج) ۳ و ۵-دی متیل هپتان



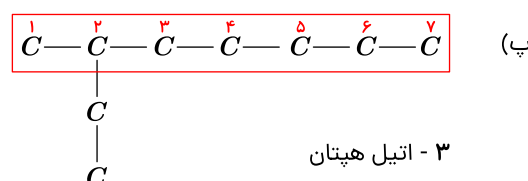
۳، ۶ - دی متیل اوکتان



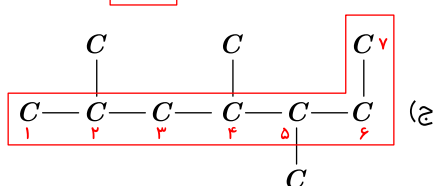
۲، ۳، ۴، ۵ - تترا متیل هپتان



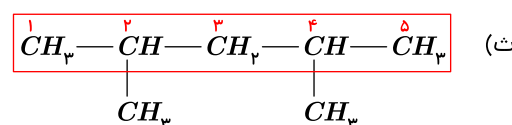
۲، ۴ - دی متیل هگزان



۳ - اتیل هپتان



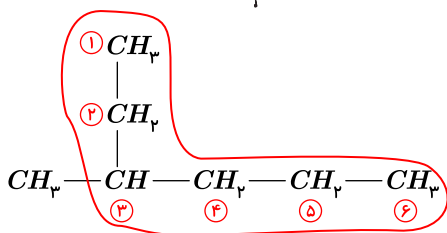
۲، ۴، ۵ - تری متیل هپتان



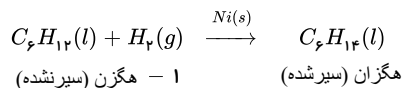
۲، ۴ - دی متیل پنتان

۱۳

۱۴ زیرا در این ترکیب، زنجیر اصلی آلکان ۶ کربنه است و یک شاخه فرعی متیل بر روی کربن شماره ۳ آن قرار گرفته است؛ بنابراین نام درست آن، ۳-متیل هگزان است.



۱۵ الف) هگزان، یک آلکان و ۱- هگزن، یک آلکن با یک پیوند دوگانه است و با برم مایع ($Br_2(l)$) واکنش می‌دهد و رنگ قرمز محلول را از بین می‌برد ولی هگزان یک ترکیب سیر شده است و با برم مایع واکنش نمی‌دهد.
(ب)



۱۶ الف) برگه زردالو - چون مقدار کربوهیدرات موجود در آن بیشتر است و زودتر تولید انرژی می‌کند.
(ب) بادام - چون میزان چربی موجود در آن بیشتر است و چربی‌ها در مدت زمان طولانی‌تری در سوخت‌وساز شرکت می‌کنند و کم انرژی خود را از دست می‌دهند.

$$25\text{ g} \times \frac{579\text{ kcal}}{100\text{ g}} \times \frac{1\text{ h}}{190\text{ kcal}} = 0.76\text{ h} \text{ یا } 45.6\text{ min}$$

۱۷

الف) درست

۱۸ الف) واکنش اول چون گرماگیر است و با جذب گرما از محل آسیب‌دیده آن را سرد می‌کند.
(ب)

$$CaCl_2 = 40 + (35.5 \times 2) = 111\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?kJ = 2.22\text{ g } CaCl_2 \times \frac{1\text{ mol } CaCl_2}{111\text{ g } CaCl_2} \times \frac{83\text{ kJ}}{1\text{ mol } CaCl_2} = 1.66\text{ kJ}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \quad \text{الف) } 19$$

$$15.24\text{ kJ} \times \frac{1000\text{ J}}{1\text{ kJ}} = 1000 \times 14.184 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 36.42^\circ\text{C}$$

(ب)

$$?kJ = 2\text{ mol Al} \times \frac{27\text{ g Al}}{1\text{ mol Al}} \times \frac{15.24\text{ kJ}}{1\text{ g Al}} = 822.96\text{ kJ} \rightarrow \Delta H = -822.96\text{ kJ}$$

۲۰

$$C_{57}H_{110}O_6 = (57 \times 12) + (110 \times 1) + (6 \times 16) = 890\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?kJ = 1\text{ kg} \times \frac{1000\text{ g}}{1\text{ kg}} \times \frac{1\text{ mol } C_{57}H_{110}O_6}{890\text{ g } C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{-75520\text{ kJ}}{2\text{ mol } C_{57}H_{110}O_6} = -42426.97\text{ kJ}$$

۲۱ الف)

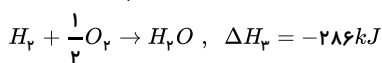
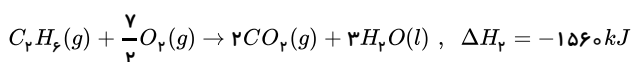
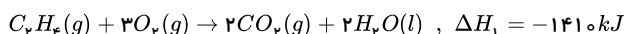
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی‌های پیوندی فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [3(C-H) + (C=C) + (H-H)] - [6(C-H) + (C-C)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [(4 \times 415) + (614) + (436)] - [(6 \times 415) + (348)]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 2710 - 2838 \Rightarrow \Delta H = -128\text{ kJ}$$

(ب) معادله واکنش سوختن کامل این سه ماده به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش تهیه اتان از اتن باید واکنش اول و سوم بدون تغییر و واکنش دوم برعکس شوند. بنابراین ΔH محاسبه شده از این روش برابر خواهد بود با:

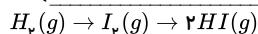
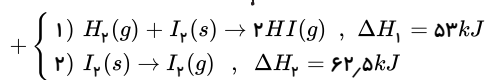
$$\Delta H = \Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_3 = -1410 + 1560 + (-286) = -136\text{ kJ}$$

(پ) محاسبه نشان می‌دهد که مقدار ΔH محاسبه شده به روش آنتالپی پیوند با مقدار اندازه‌گیری شده به روش تجربی (سوختن) تفاوت دارد و با خطای بیشتر همراه است. لذا آنتالپی واکنش برحسب واکنش سوختن که خطای کمتری دارد، انتخاب می‌شود.

۲۲ طبق قانون هس خواهیم داشت:



واکنش بدون تغییر است واکنش را معکوس می‌کنیم. ←



$$\Delta H = \Delta H_1 + (-\Delta H_2) = 53 + (-62.5) = -9.5 kJ$$

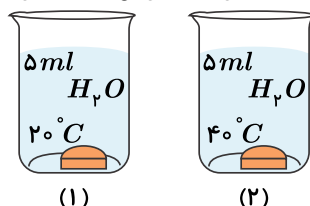
۲۳ الف) در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود پس سرعت واکنش پتاسیم با آب سرد شدیدتر است به طوری که شعله‌ور می‌شود.

ب) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله باعث افزایش سطح تماس این ذره‌ها با شعله می‌شوند و واکنش سوختن با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

پ) افزایش دما، جنبش ذره‌های واکنش‌دهنده را افزایش می‌دهد، تعداد برخورد ذره‌ها بیشتر و سرعت انجام واکنش بیشتر می‌شود.

ت) ارلن پُر از اکسیژن حاوی غلظت اکسیژن بیشتری است و الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در آن می‌سوزد.

۲۴ الف) در قوطی دوم که دارای دمای $40^\circ C$ است، دمای بالاتر سرعت واکنش را افزایش می‌دهد و واکنش در زمان کوتاه‌تری انجام می‌شود.



ب) در قوطی اول که حاوی $\frac{1}{4}$ قرص جوشان است مقدار مواد واکنش‌دهنده بیشتر است (تعداد ذرات بیشتر است) پس سرعت انجام واکنش بیشتر خواهد بود و قوطی اول زودتر پرتاب می‌شود.

ج) در قوطی عکاسی اول که حاوی قرص جوشان ساییده‌شده است، سطح تماس ذره‌های واکنش‌دهنده با یکدیگر بیشتر است پس واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.

۲۵ الف) کاهش می‌یابد، چون با گذشت زمان منحنی سیر نزولی دارد مول‌های واکنش‌دهنده رو به کاهش است و به صفر رسیده است. زیرا واکنش‌دهنده مصرف شده است.

ب) علامت منفی، زیرا شیب کاهش یافته است.

پ) چون سرعت کمی مثبت است برای واکنش‌دهنده تغییرات مول دارای علامت منفی است و واکنش‌دهنده به طور کامل مصرف می‌شود پس برای محاسبات سرعت، یک علامت منفی در کنار کسر قرار می‌دهیم.

ت) توجه داشته باشید که از زمان ۳۰۰ ثانیه، دیگر واکنش به پایان رسیده است زیرا منحنی ثابت مانده است پس $t_1 = 0$ و $t_p = 300$ است.

$$\Delta n = n_p - n_1 = 0 - 0.05 = -0.05 \text{ mol}$$

$$\Delta t = t_p - t_1 = 300 - 0 = 300 (s) \Rightarrow 300 s \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} = 5 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{(\text{مصرف})} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0.05}{5} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۶ الف) ابتدا تغییرات غلظت مولار گلوکز و تغییرات زمان بین صفر تا سه دقیقه را به دست می‌آوریم:

$$\Delta [\text{گلوکز}] = 0.02 - 0 = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Delta t = 3 - 0 = 3 \text{ min} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} = 180 s$$

$$\bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{\text{mol}}{L \cdot s} = \frac{\Delta [\text{گلوکز}]}{\Delta t} = \frac{0.02}{180} = \frac{1}{9000} = \frac{1}{9} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

در ادامه چون ضریب استوکیومتری مالتوز $(C_6H_{12}O_6)$ نصف ضریب استوکیومتری گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$ است پس $\bar{R}$ مالتوز برابر $\frac{1}{2}$ سرعت متوسط گلوکز خواهد بود.

$$\frac{\bar{R}_{\text{مالتوز}}}{1} = \frac{\bar{R}_{(\text{گلوکز})}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{مالتوز})} = \frac{1}{2} \bar{R}_{(\text{گلوکز})} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{9} \times 10^{-3} = \frac{1}{18} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

* برای محاسبه $\bar{R}_{(\text{مالتوز})}$ می‌توان از تغییرات غلظت و تغییرات زمان در جدول داده‌شده نیز استفاده کرد.

ب) $\bar{R}_{(\text{واکنش})}$ در هفت دقیقه نخست $t_p = 7$ و $t_1 = 0$ و $\Delta t = 7 \text{ min}$

واکنش را می‌توان به کمک $\bar{R}_{(\text{گلوکز})}$ تعیین کرد پس ابتدا $\bar{R}_{(\text{گلوکز})}$ را در هفت دقیقه اول محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{گلوکز}] = 0.03 - 0 = 0.03 \text{ mol} \cdot L^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{(\text{گلوکز})} = \frac{0.03}{7} = \frac{3}{7} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Delta t = 7 \text{ min}$$

$$\bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\bar{R}_{(\text{گلوکز})}}{\text{ضریب گلوکز}} = \frac{\frac{3}{7} \times 10^{-2}}{2} = \frac{3}{14} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

و حال محاسبه $\bar{R}_{(\text{واکنش})}$ در هفت دقیقه دوم یعنی: $t_1 = 7$ و $t_p = 14$ و $\Delta t = 7$ و محاسبه $\bar{R}_{(\text{گلوکز})}$ می‌شود:

$$\begin{cases} \Delta[\text{گلوکز}] = 0.04 - 0.03 = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ \Delta t = 7 \text{ Min} \end{cases}$$

$$\bar{R}_{(\text{گلوکز})} = \frac{0.01}{7} = \frac{1}{700} = \frac{1}{7} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{(\text{واکنش})} = \frac{\bar{R}_{(\text{گلوکز})}}{\text{ضریب گلوکز}} = \frac{\frac{1}{7} \times 10^{-2}}{2} = \frac{1}{14} \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

سرعت واکنش در هفت دقیقه نخست بیشتر است، زیرا با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

توجه داشته باشید که با گذشت زمان شیب منحنی غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش کاهش می‌یابد و سرعت واکنش نیز رو به کاهش می‌رود.

پ) منحنی b مربوط به فراورده است یعنی گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) است زیرا با گذشت زمان و تولید فراورده غلظت فراورده افزایش می‌یابد.

منحنی a نشان می‌دهد که با گذشت زمان ماده مصرف می‌شود و غلظت رو به کاهش است و ماده واکنش‌دهنده است. پس منحنی a متعلق به مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) است.

۲۷ ✦ کاتالیزگر سرعت انجام واکنش را زیاد می‌کند و واکنش در زمان کوتاه‌تری انجام می‌شود پس منحنی B نشان‌دهنده افزودن کاتالیزگر است.

افزودن بازدارنده از انجام سریع واکنش شیمیایی جلوگیری می‌کند و سرعت واکنش را کاهش می‌دهد. (منحنی C)

۲۸ ✦

الف ✦

از پلی‌وینیل کلرید در تهیه کیسه خون و از پلی‌استیرن در تهیه ظروف یک‌بار مصرف استفاده می‌شود.

ب ✦

برای تولید لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری کدر شیر از پلی‌اتن‌های سنگین استفاده می‌شود.

۲۹ ✦

سرعت واکنش را می‌توانیم برحسب H_2 یا I_2 محاسبه کنیم: $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$

$$H_2 \text{ ذره } a) \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.8 \text{ mol}$$

$$H_2 \text{ ذره } b) \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.6 \text{ mol}$$

$$H_2 \text{ ذره } c) \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.5 \text{ mol}$$

$$H_2 \text{ ذره } a) \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ ذره}} = 0.8 \text{ mol}$$

$$\Delta[H_2]_1 = \frac{0.2 \text{ mol}}{2L} = -0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{H_2 \text{ ضریب}} = 0.3 \frac{\text{mol}}{L \cdot h}$$

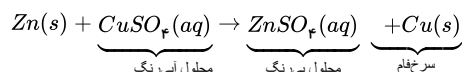
$$\Delta[H_2]_1 = \begin{cases} -0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ \Delta t_1 = 20 \text{ min} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} = \frac{1}{3}h \end{cases} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{\frac{1}{3}h} = 0.3 \frac{\text{mol}}{L \cdot h}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{H_2 \text{ ضریب}} = 0.3 \frac{\text{mol}}{L \cdot h}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{H_2} = \frac{0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{\frac{1}{3}h} = 0.9 \frac{\text{mol}}{L \cdot h}$$

با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۳۰ ✦ (آ)



در این واکنش با گذشت زمان Zn^{2+} جانشین Cu^{2+} در محلول می‌شود پس واکنش‌پذیری $Zn > Cu$ است.

ب) از غلظت Cu^{2+} در محلول کم می‌شود و مقدار $Cu(s)$ افزایش می‌یابد به‌طوری که در پایان واکنش، ذره‌های سرخ‌فام مس (Cu) بر سطح تیغه روی نشسته است.

✦ در این واکنش اتم‌های Zn که فعال‌تر از (Cu) هستند در محلول جانشین یون‌های Cu^{2+} می‌شود و یون‌های مس به‌صورت اتم مس آزاد می‌شوند.

پ)

$$\Delta t = t_p - t_1 = 11 - 9 = 2h \quad \text{و} \quad ?min = 2h \times \frac{60min}{1h} = 120min$$



$$\bar{R}Cu^{r+} = -\frac{\Delta ncu^{r+}}{\Delta t} = -\frac{-0.03 \text{ mol}}{120 \text{ min}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۳۱) آ این ترکیب دارای گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) الکل است و به علت داشتن یک پیوند دوگانه $C = C$ سیر نشده است.
(ب) ساختار کلسترویل دارای پیوندهای اشتراکی یگانه زیر با میانگین آنتالپی داده شده در جدول زیر است:

پیوند	میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)
$C - O$	۳۸۰
$C - C$	۳۴۸
$C - H$	۴۱۳
$O - H$	۴۶۳

* هر چه آنتالپی پیوند کمتر باشد، پیوند آسان تر شکسته می شود پس پیوند $C - C$ آسان تر شکسته می شود.

میانگین آنتالپی پیوند: $O - H > C - H > C - O > C - C$

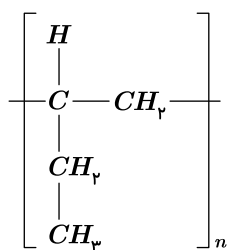
۳۲



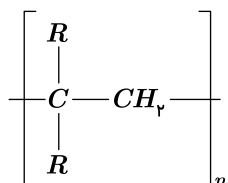
۳۳) الف) پلیمر است و مونومر آن پروپین (C_3H_4) می باشد.

ب) پلیمر است و مونومر آن کلرواتن (C_2H_3Cl) است.

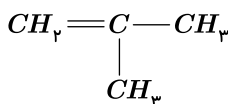
پ) مونومر است و پلیمر آن به صورت مقابل است.



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



ث) پلیمر است و مونومر آن به صورت متیل پروپن است.

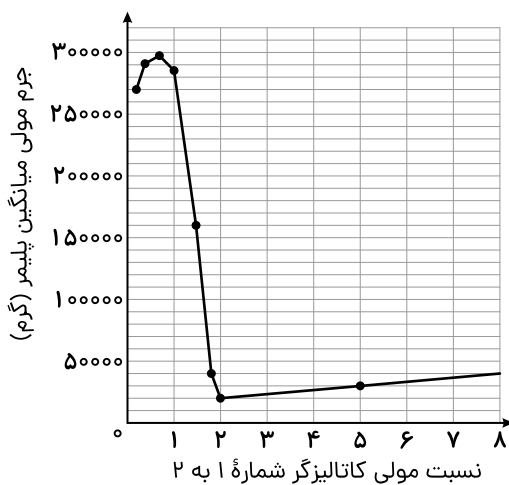


۳۴

کاربرد پلیمر	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
پتو	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CN}}{\text{C}} \right]_n$	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CN}}{\text{C}} \text{H}$ سیانواتن
سرنج	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} \right]_n$	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} \text{H}$ پروپن
ظروف یک بار مصرف	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}} \right]_n$	$\text{CH}_2 = \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{C}} \text{H}$ استیرن
نخ دندان	$\left[\text{CF}_2 - \text{CF}_2 \right]_n$	$\text{F}_2\text{C} = \text{CF}_2$ تترافلوئورواتن
کیسه خون	$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{C}} \right]_n$	$\text{CH}_2 = \underset{\text{Cl}}{\text{C}} \text{H}$ وینیل کلرید

۳۵ الف) اگر نسبت مولی کاتالیز گر شماره ۲ به کاتالیز گر شماره ۱ برابر سه به یک باشد، پلی اتن بیشترین جرم مولی را خواهد داشت.

ب)



پ) براساس نمودار می توان گفت که احتمالاً برابر ۲۰۵۰۰۰ گرم بر مول باشد.

ت) گاهی می توان از مخلوط کاتالیز گرهای کارآیی بهتری دریافت کرد. نوع و مقدار کاتالیز گرهای اهمیت دارند و باید بهترین شرایط برای تهیه پلیمر را پیدا نمود.

۳۶ کربوکسیلیک اسید (۱) انحلال پذیری بیشتری در آب دارد. زیرا بخش ناقطبی آن کوچک تر و بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی غالب است.

۳۷ الف - چون الکل دارای دو بخش ناقطبی (زنجر هیدروکربنی) و بخش قطبی (گروه عاملی هیدروکسیل) می باشد بنابراین در الکل ها دو نوع نیروی بین مولکولی واندروالسی و

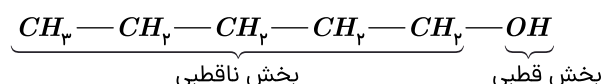
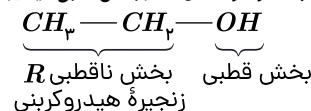


هیدروژنی وجود دارد.

* بخش ناقطبی (R): جاذبه واندروالسی

* بخش قطبی $-OH$: جاذبه هیدروژنی

ب - مولکول الکلها دو بخش قطبی هیدروکسیل ($-OH$) و ناقطبی زنجیر هیدروکربنی (R) دارند.



پ - در الکلها کوچک تا ۵ کربن، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است. به عبارت دیگر نیروی بین مولکولی غالب در الکلها تا ۵ کربن از نوع هیدروژنی بوده و به همین دلیل به خوبی در آب حل می شوند. (آبدوست هستند).

ت - با افزایش شمار اتمهای کربن، بخش ناقطبی مولکول بزرگتر شده و میزان قطبیت مولکول کاهش می یابد، به طوری که الکلها بزرگتر در آب حل نمی شوند بلکه در چربی حل می شوند. (چربی دوست یا آب گریز نامیده می شوند).

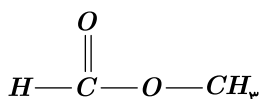
به بیان دیگر با افزایش شمار اتمهای کربن در الکلها، ویژگی آب گریزی آنها افزایش می یابد.

ث - با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی که دارای نیروی واندروالسی است بزرگتر می شود و بر جاذبه هیدروژنی ($-OH$) غلبه می کند.

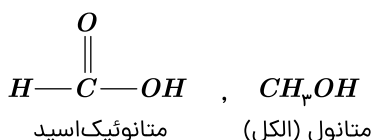
ج - همان گونه که ملاحظه می شود با افزایش تعداد کربن در الکلها، انحلال پذیری در آب کاهش یافته است ولی در آلکانها با افزایش تعداد کربن، انحلال پذیری در آب تغییری نمی کند. زیرا آلکانها مولکولهای ناقطبی هستند که در آب (مولکول قطبی) حل نمی شوند.

۳۸ استیک اسید با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در کربوکسیلیک اسیدها، نیروی واندروالسی بر نیروی هیدروژنی غلبه می کند و ویژگی ناقطبی کربوکسیلیک اسید افزایش می یابد. در نتیجه انحلال پذیری آن در آب کاهش می یابد. بنابراین می توان گفت که در شرایط یکسان، انحلال پذیری استیک اسید از هگزانویک اسید بیشتر است؛ زیرا زنجیر هیدروکربنی هگزانویک اسید (۵ کربنه) از زنجیر هیدروکربنی استیک اسید (۱ کربنه) بیشتر است و قطبیت مولکول کمتر است؛ پس انحلال پذیری آن در آب نیز کمتر است.

۳۹ الف)



ب)



پ) در استر نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است.

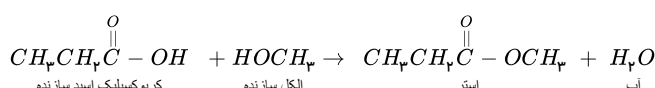
ت)

$$C_7H_6O_7 = (2 \times 12) + (4 \times 1) + (2 \times 16) = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

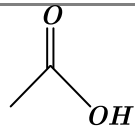
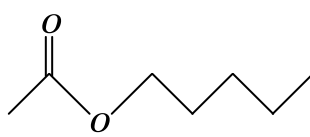
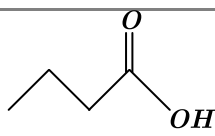
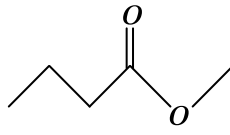
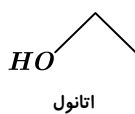
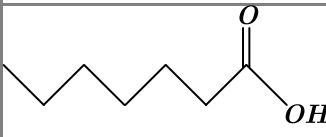
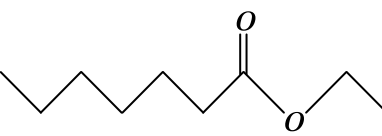
ث) اتانویک اسید و این استر (متیل متانوات) دارای جرم مولی برابر هستند ولی اتانویک اسید دارای نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی است (عامل OH دارد) و نقطه جوش بالاتری دارد.

۴۰

آب + متیل پروپانوات → متانول + پروپانویک اسید



۴۱

نام میوه	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
موز	 ۱-پنتانول	 اتانویک اسید	
سیب	CH_3OH متانول	 بوتانویک اسید	
انگور	 اتانول	 هپتانویک اسید	

۴۲ ویتامین‌های آ، دی و کا (A و D و K) محلول در چربی هستند زیرا بخش ناقطبی آنها بر بخش قطبی غلبه می‌کند و مولکول ناقطبی می‌شود.

ویتامین ث (C) محلول در آب است چون بخش‌های قطبی ($-OH$) و استری ($-C(=O)-O-$) آن بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند و مولکول قطبی می‌شود.

۴۳ ۱- در محیط گرم و مرطوب، آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدهای سازنده لباس‌ها، سریع‌تر انجام می‌شود و لباس سریع‌تر پوسیده می‌شود.

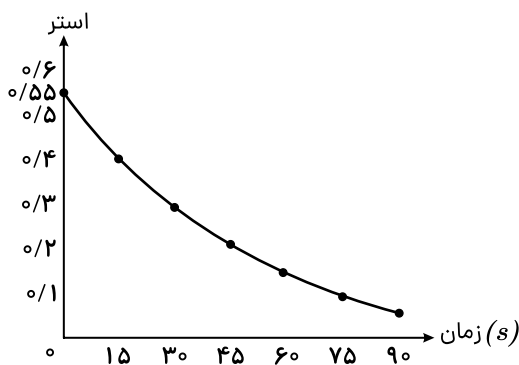
۲- استفاده بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سیب پوسیده شدن سریع‌تر آنها می‌شود. زیرا محیط گرم و مرطوب و آنزیم‌های موجود در شوینده‌ها آبکافت گروه‌های عاملی استری و آمیدی را در پلی‌استرها و پلی‌آمیدها تسریع می‌کند.

۳- قرار دادن لباس برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده‌ها باعث شکسته شدن برخی پیوندها در ساختار لباس شده، تولید مونومرهای اولیه ایجاد بوی بد و نافذی می‌کند.

۴- استفاده از سفیدکننده به‌طور مستقیم بر روی لباس نه تنها باعث شکسته شدن برخی پیوندها در ساختار لباس می‌شود بلکه پیوندهای شیمیایی میان لباس و رنگ روی آن را نیز از بین می‌برد. در حالی که استفاده از سفیدکننده به‌صورت محلول رنگ لباس را از بین نبرده اما شکسته شدن پیوند در ساختار پلیمری لباس را تسریع می‌کند.

۵- در لباس‌های پلی‌استری با گذشت زمان در اثر عوامل محیطی (گرما یا رطوبت)، پیوندهای استری شکسته و تاروپود لباس سست می‌شود. به‌طور مثال، می‌توان سرعت تجزیه استر را در حضور اسید به دست آورد.

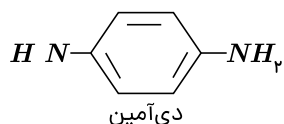
(الف)



(ب)

$$\bar{R}(0.30 - 0.55) = \frac{-\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} = \frac{-(0.30 - 0.55)}{(30 - 0)} = \frac{0.25}{30} = 8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

(پ) با گذشت زمان، سرعت واکنش کاهش می‌یابد. پس در صفر تا ۲۰ ثانیه سرعت واکنش بیشتر است.



۴۴

(الف) پلی‌آمیدها

(ب) هیدروژنی

(پ) دی‌آمین‌ها و دی‌اسیدها