

خوبی ۳۶٪



۱۱

نشیجی

خود را بیازماییدهای کتاب درسی

ریاضی و تجربی



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

۱- شکل زیر فرایند کلی تولید دوچرخه را نشان می‌دهد.

الف) دربارهٔ این فرایند گفت‌وگو کنید. به طور کلی برای تولید یک محصول سه مرحله انجام می‌شود: (۱) اکتشاف و استخراج (۲) فراوری (۳) تولید محصول

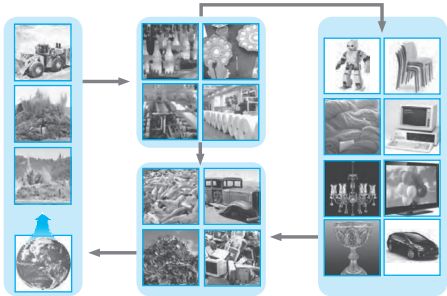
مراحل تولید بدنه فلزی: (۱) استخراج آهن و بقیه فلزها از سنگ معدن آن‌ها (۲) فراوری مواد استخراج‌شده در کارخانه‌های مربوطه و تبدیل آن‌ها به ورقه‌های فولادی مناسب برای دوچرخه (۳) استفاده از مواد فراوری‌شده و تولید بدنه فلزی دوچرخه.

مراحل تولید تایر: (۱) اکتشاف و استخراج نفت خام از دل زمین و انتقال آن به پالایشگاه (۲) فراوری و پالایش نفت خام به مواد اولیه مناسب، مثل لاستیک (۳) استفاده از مواد فراوری‌شده و تولید تایر دوچرخه.

ب) آیا در فرایند تولید ورقه‌های فولادی و تایر دوچرخه، موادی دور ریخته می‌شوند؟ بله. همهٔ مواد موجود در سنگ معدن فلزها و نفت خام، مورد استفاده نیستند و برخی از آن‌ها دور ریخته می‌شوند.

پ) با گذشت زمان چه اتفاقی برای قطعه‌های دوچرخه می‌افتد؟ پس از چند سال عمر دوچرخه تمام می‌شود؛ مثلاً بدنه فلزی زنگ می‌زند و می‌پوسد یا تایر دوچرخه در اثر ساییدگی از بین می‌رود. در نهایت این مواد به عنوان ضایعات دفع می‌شوند و پس از مدتی هم تجزیه شده و به طبیعت برمی‌گردند.

۲- شکل زیر نمایی از چرخهٔ مواد را نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌ها پاسخ دهید:



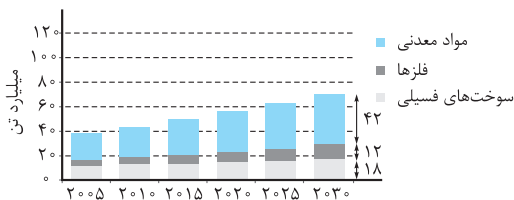
الف) آیا جملهٔ «همهٔ مواد طبیعی و ساختگی از کرهٔ زمین به دست می‌آیند.» درست است؟ توضیح دهید. بله. هر ماده‌ای که در طبیعت وجود دارد یا ما آن را می‌سازیم، از کرهٔ زمین (هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره) به دست می‌آید.

ب) موادی که از طبیعت به دست می‌آوریم، به چه شکلی به طبیعت بازمی‌گردند؟ در اثر گذر زمان همهٔ مواد با سرعت خاصی (برخی کندتر و برخی تندتر) به مواد ساده‌تر تجزیه شده و به کرهٔ زمین برمی‌گردند.

پ) آیا به تقریب جرم کل مواد در کرهٔ زمین ثابت می‌ماند؟ چرا؟ بله. چون در همهٔ واکنش‌های شیمیایی، قانون پایستگی جرم برقرار است.

ت) برخی بر این باورند که: «هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است.» این دیدگاه را در کلاس نقد کنید. نمی‌توان گفت این جمله کاملاً درست است؛ مثلاً اگر بهره‌برداری زیاد انجام شود ولی مواد همین‌طوری خام‌خام! و بدون ارزش افزوده (همان فراوری) فروخته شوند، به توسعهٔ کشور خیلی کمکی نمی‌شود. پس بهره‌برداری درست از منابع می‌تواند به توسعهٔ کشورها کمک کند، نه بهره‌برداری آلوده که فقط باعث تمام‌شدن منابع اولیه می‌شود.

۳- نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد.



با توجه به نمودار:

الف) در سال ۲۰۱۵ به تقریب چند میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است؟ حدود ۸-۷ میلیارد تن.

ب) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع چند میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند؟ با توجه به نمودار پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰، حدود ۷۲ میلیارد تن از همه این مواد (مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی) استخراج و مصرف شوند.

پ) درباره این جمله که: «زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است» گفت‌وگو کنید. درست است. چون ما هر چی داریم از جمله مواد طبیعی، ساختگی و محصولات را از منابع موجود در زمین به دست می‌آوریم.

خود را بیازمایید — صفحه ۱۳ کتاب درسی
الف) جدول زیر را کامل کنید.

نماد شیمیایی عنصر	${}^9\text{F}$	${}^{17}\text{Cl}$	${}^{35}\text{Br}$
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{He}] 2s^2 2p^5$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$	$[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^5$
نماد آخرین زیرلایه	$2p^5$	$3p^5$	$4p^5$
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

ب) پیش‌بینی کنید در شرایط یکسان کدام هالوژن واکنش‌پذیرتر است. چرا؟ فلوئور (${}^9\text{F}$). هالوژن‌ها نافلزند و یک الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند تا به آرایش گاز نجیب بعد از خود برسند. از طرفی می‌دانیم:

هر چه شعاع اتم نافلز، کوچک‌تر باشد ← تمایل آن برای گرفتن الکترون بیشتر می‌شود ← واکنش‌پذیرتر است.

${}^9\text{F} > {}^{17}\text{Cl} > {}^{35}\text{Br}$:واکنش‌پذیری هالوژن‌ها ${}^9\text{F} < {}^{17}\text{Cl} < {}^{35}\text{Br}$:شعاع اتمی هالوژن‌ها

پ) در جدول زیر شرایط واکنش این نافلزها با گاز هیدروژن نشان داده شده است. با توجه به آن، مشخص کنید آیا پیش‌بینی شما درست است. بله. همان‌طور که می‌بینید در گروه هالوژن‌ها، از پایین به بالا با کاهش شعاع اتمی، خصلت نافلزی و واکنش‌پذیری نافلز بیشتر شده است. مثلاً فلوئور حتی در دمای ${}^{\circ}\text{C} -200$ ، با سرعت بیشتری نسبت به بقیه هالوژن‌ها واکنش می‌دهد.

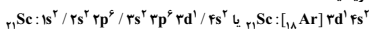
نام هالوزن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای 200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

ت) توضیح دهید خصلت نافلزی با شعاع اتمی چه رابطه‌ای دارد. رابطه معکوس. هر چه شعاع اتمی نافلز کم‌تر باشد، جاذبه هسته روی الکترون تازه‌وارد! بیشتر است، پس تمایل نافلز برای جذب الکترون یعنی همان خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

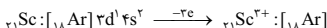
خود را بیازماید صفحه ۱۶ کتاب درسی

۱- اسکاندیم ($_{21}\text{Sc}$)، نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

الف) آرایش الکترونی اتم آن را بنویسید.



ب) کاتیون این فلز در ترکیب‌هایش، سه بار مثبت دارد. آرایش الکترونی فشرده کاتیون اسکاندیم را رسم کنید.



۲- جدول زیر را کامل کنید.

آرایش الکترونی	نماد فلز / یون	آرایش الکترونی	نماد فلز / یون
$[\text{Ar}] 3d^5 4s^1$	$_{24}\text{Cr}$	$[\text{Ar}] 3d^3 4s^2$	$_{23}\text{V}$
$[\text{Ar}] 3d^4$	Cr^{2+}	$[\text{Ar}] 3d^2$	V^{2+}
$[\text{Ar}] 3d^2$	Cr^{3+}	$[\text{Ar}] 3d^2$	V^{3+}

خود را بیازماید صفحه ۲۲ کتاب درسی

مطابق واکنش $(2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} 4\text{Fe}(s) + 3\text{CO}_2(g))$ ، از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید

با مقدار کافی کربن، انتظار می‌رود چند گرم آهن به دست آید؟

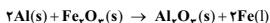
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ مولی} = (2 \times 56) + (3 \times 16) = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

توجه: همیشه حواستان به موازنه بودن واکنش‌ها باشد.

خود را بیازماید صفحه ۲۴ کتاب درسی

۱- یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود، واکنش ترمیت است.



توجه: واکنش ترمیت را به خاطر بسپارید.

الف) مشخص کنید کدام فلز فعال تر است، آلومینیم یا آهن؟ چرا؟ آلومینیم از آهن فعال تر است. زیرا با توجه به واکنش، Al جای Fe را در ترکیب Fe_2O_3 گرفته است.

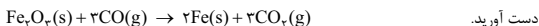
توجه: هر چه فلز فعال تر ← میل به ترکیب بیشتر

ب) حساب کنید برای تولید ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ درصد لازم است.

با توجه به درصد خلوص Al هم‌ارزی روبه‌رو را داریم: خالص $80\text{ g Al} \cong 100\text{ g Al}$

$$279\text{ g Fe} \times \frac{1\text{ mol Fe}}{56\text{ g Fe}} \times \frac{2\text{ mol Al}}{2\text{ mol Fe}} \times \frac{27\text{ g Al خالص}}{1\text{ mol Al خالص}} \times \frac{100\text{ g Al ناخالص}}{80\text{ g Al خالص}} = 168/15\text{ g Al ناخالص}$$

۲- 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.

$$Fe_2O_3 = 2(56) + 3(16) = 160\text{ g.mol}^{-1}, \quad (Fe) \text{ مقدار عملی آهن} = 5200\text{ g}$$

برای به دست آوردن بازده، باید اول مقدار نظری آهن را حساب کنیم:

$$10\text{ kg Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1000\text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1\text{ kg Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1\text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160\text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2\text{ mol Fe}}{1\text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56\text{ g Fe}}{1\text{ mol Fe}} = 7000\text{ g Fe}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5200\text{ g}}{7000\text{ g}} \times 100 = 74/28\%$$

۳- یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لایه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند. در جدول زیر، داده‌هایی درباره این روش ارائه شده است. با توجه به آن:

نماد شیمیایی فلز	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	درصد فلز در سنگ معدن
Au	۱۲۰۰۰۰۰۰۰	۰/۱	۰/۰۰۲
Ni	۸۲۰۰۰۰	۳۸	۲
Cu	۲۴۵۰۰۰	۱۴	۰/۵
Zn	۱۵۵۰۰۰	۴۰	۵

الف) در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد، حساب کنید در هر هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می‌شود.

$$20\text{ ton گیاه} \times \frac{1000\text{ kg گیاه}}{1\text{ ton گیاه}} \times \frac{0/1\text{ g Au}}{1\text{ kg گیاه}} = 2000\text{ g Au} \rightarrow 2000\text{ گرم}$$

از ۲۰ تن گیاه، ۲۰۰۰ گرم →

طلا به دست می‌آید.

طبق جدول

ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود، ۱۵۹ گرم خاکستر می‌دهد. درصد نیکل را در این خاکستر حساب کنید.

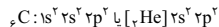
با توجه به جدول، در این روش از یک کیلوگرم گیاه، ۳۸ گرم نیکل به دست می‌آید. پس:

$$\text{درصد خلوص Ni در خاکستر} = \frac{\text{جرم ماده خالص (Ni)}}{\text{جرم ماده ناخالص (خاکستر)}} \times 100 = \frac{38\text{ g}}{159\text{ g}} \times 100 = 23/90\%$$

پ) این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست، در این مورد گفت و گو کنید. چون درصد خلوص این فلزها در سنگ معدنشان بالاست و استفاده از روش سوزاندن گیاهان از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی مقرون به صرفه نیست.

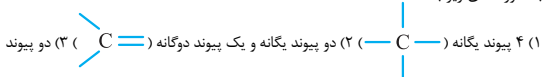
خود را بیازمایید صفحه ۳۱ کتاب درسی

الف) آرایش الکترونی اتم کربن را بنویسید.



ب) آرایش الکترون نقطه ای اتم کربن را رسم کنید.

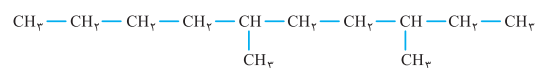
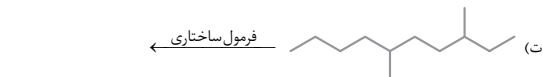
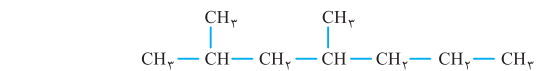
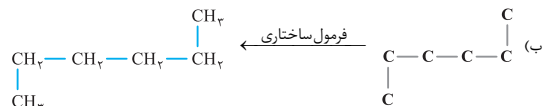
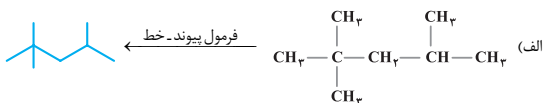
پ) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی چند پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه یا سه گانه می تواند تشکیل دهد؟ اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی، باید ۴ پیوند اشتراکی بدهد که می تواند به صورت های زیر باشد:



دوگانه ($C =$) ۴) یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه ($C \equiv$)

خود را بیازمایید صفحه ۳۴ کتاب درسی

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



خود را بیازماید - صفحه ۳۷ کتاب درسی

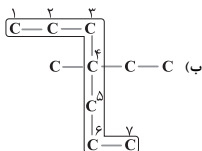
تجربه نشان می‌دهد که گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازندهٔ چربی‌ها حدود صفر است. با توجه به آن: (الف) چرا افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن‌ها) می‌شویند؟ چون شبیه در شبیه حل می‌شود و از آن‌جا که گریس، بنزین و نفت همگی هیدروکربن و ناقطبی‌اند، در یکدیگر حل می‌شوند.

(ب) توضیح دهید چرا پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می‌شود؟ چون مولکول‌های سازندهٔ چربی پوست، ناقطبی‌اند و در بنزین که ناقطبی است، حل می‌شوند در نتیجه چربی پوست دست از بین رفته و پوست دست خشک می‌شود.

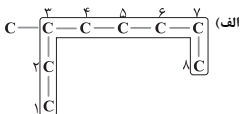
(پ) شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در درازمدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند. چرا؟ چون چربی پوست ما ناقطبی بوده و در حلال ناقطبی (آلکان مایع)، حل می‌شود و در درازمدت بافت پوست آسیب می‌بیند.

خود را بیازماید - صفحه ۳۹ کتاب درسی

۱- آلکان‌های زیر را نام‌گذاری کنید. (راهنمایی: در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، نوشتن نام اتیل بر متیل مقدم است.)

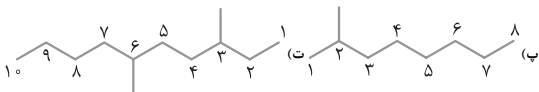


۴-اتیل - ۴-متیل هپتان



۳-متیل اوکتان

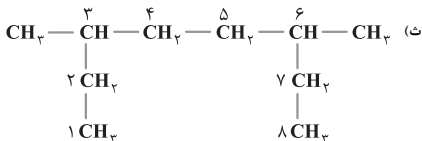
توجه: برای ترکیب (ب)، شماره‌گذاری از هر ۲ طرف زنجیر اصلی یکسان است.



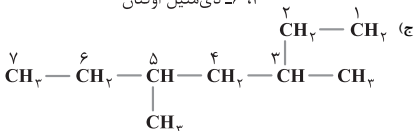
۶،۳-دی‌متیل دکان

۲-متیل اوکتان

نکته: شماره‌گذاری زنجیر اصلی از سمتی انجام می‌شود که به شاخه‌های جانبی عدد کوچک‌تری تعلق گیرد.



۳، ۶-دی‌متیل اوکتان

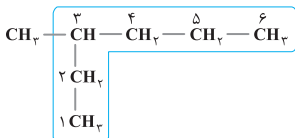


۵،۳-دی‌متیل هپتان

توجه: ۱) در این ترکیب شماره گذاری از هر ۲ طرف زنجیره اصلی یکسان است.

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

چون زنجیر اصلی، زنجیری است که بیشترین تعداد کربن را داشته باشد ولی این جا این قانون رعایت



نشده است. نام درست: ۳- متیل هگزان

۲) راسی یارتون نرفته که در نامگذاری

آلکان ها، هر ۱- متیل یا ۲- اتیل دیدید، متماً

غلطه، چون جزء زنجیر اصلی قرار می گیرند.

خود را بیازماید صفحه ۴۲ کتاب درسی

۱- شکل زیر نمایی از واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم را نشان می دهد. با توجه به آن پیش بینی

کنید مولکول چربی موجود در این گوشت سیرشده است یا سیرنشده؟ چرا؟ (راهنمایی: در این واکنش

تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد.)



پس از مدت کوتاهی



سیرنشده. می دانیم مولکول های سیرنشده واکنش پذیرند و به دلیل واکنش پذیری زیاد با مولکول

برم واکنش داده و سیر می شوند. با توجه به شکل و بعد از مدت کوتاهی، ظرف حاوی بخار برم

بی رنگ می شود که این نشان می دهد بخار برم با مولکول های چربی موجود در گوشت واکنش

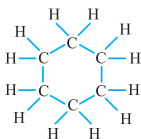
داده و خودش از بین رفته است؛ پس مولکول های چربی موجود در این گوشت سیرنشده هستند.

(مولکول های سیرشده مثل آلکان ها در این واکنش شرکت نمی کنند، چون واکنش ناپذیرند.)

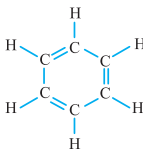
نکته: از واکنش برم مایع با آلکن، برای شناسایی آلکن ها استفاده می کنند.

خود را بیازماید صفحه ۴۳ کتاب درسی

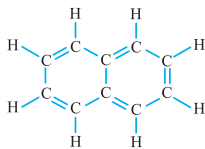
الف) فرمول مولکولی هر یک از هیدروکربن های حلقوی زیر را بنویسید.



سیکلو هگزان: C_6H_{12}



بنزن: C_6H_6



نفتالن: $C_{10}H_8$

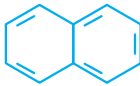
ب) ساختار پیوند - خط هر یک از آن ها را رسم کنید.



سیکلو هگزان



بنزن



نفتالن

خوراکی	سراشته مصرف (kg)	
	جهان	ایران
نان	۲۵	۱۱۵
برنج	۲۲	۳۷
حبوبات	۲۲	۱۲
سبزیجات	۱۳۰	۱۰۰
میوه	۱۴۵	۹۵
گوشت قرمز	۳۷	۱۹
ماهی	۱۹	۹
تخم مرغ	۲۴	۹
شیر	۳۰۰	۹۰
شکر	۵	۳۰
نمک خوراکی	۳	۶
روغن	۱۴	۱۹

جدول روبه‌رو، سراشته مصرف سالانه برخی مواد خوراکی را نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.
(الف) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری‌های شایع در ایران است. مصرف بی‌رویه کدام مواد در گسترش این بیماری نقش دارد؟ شکر، برنج، نان و روغن‌ها.

(ب) گوشت قرمز و ماهی افزون بر پروتئین، محتوی انواع ویتامین و مواد معدنی است. چه پیشنهادهایی برای گنجاندن آن‌ها در برنامه غذایی خانواده خود دارید؟ گوشت قرمز و ماهی هر کدام هفته‌ای دو بار باید مصرف شوند یعنی تقریباً یک روز در میان باید یکی از آن‌ها در برنامه غذایی ما وجود داشته باشد. با روش‌های پخت متنوع‌تر، خوشمزه‌تر و سالم‌تر می‌توانیم از پروتئین، ویتامین و مواد معدنی موجود در این مواد بهره‌مند شویم.

(پ) شیر و فراورده‌های آن، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسیم است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آن‌ها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند. اگر شما یک مدیر تصمیم‌گیرنده در کشور باشید، چه راهکارهایی برای افزایش

مصرف آن‌ها ارائه می‌کنید؟ (۱) در نظر گرفتن یارانه و کاهش قیمت شیر و فراورده‌های آن (۲) آموزش به افراد جامعه در مورد شیر و ضرورت مصرف آن (۳) توزیع شیر در مدارس (۴) تولید شیر (و فراورده‌های دیگر آن) با مزه و طعم‌های مختلف و متنوع.

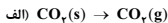
(ت) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود، لوبیا، عدس و ... در برنامه غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی هستند. براساس برنامه غذایی خانواده خود، چه پیشنهادی برای افزایش مصرف آن‌ها دارید؟ استفاده از غذاهای سنتی مثل آبگوشت، یادگیری و پخت غذاهای متنوع با حبوبات و اضافه کردن حبوبات به بعضی غذاهای روزمره و سالادها.

- ۱- یک استکان چای با دمای 90°C درون اتاقی با دمای 25°C قرار دارد. با گذشت زمان، دما و انرژی گرمایی آن چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ با گذشت زمان، چای گرما از دست می‌دهد و دمای آن کاهش می‌یابد (تا با دمای اتاق هم‌دما شود)؛ بنابراین دما و انرژی گرمایی چای هر دو کاهش می‌یابند.
- ۲- با خط‌زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

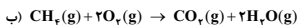
گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در انرژی گرمایی جاری می‌شود.

- ۳- تکه‌ای نان و تکه‌ای سیب‌زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمای 60°C در نظر بگیرید. اگر آن‌ها را هم‌زمان در محیطی با دمای 20°C قرار دهیم، کدام‌یک زودتر با محیط هم‌دما می‌شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید. نان، زیرا سیب‌زمینی آب بیشتری نسبت به نان دارد و ظرفیت گرمایی آن بیشتر است. (چون آب ظرفیت گرمایی بالایی دارد.) از طرفی می‌دانیم هر چه ظرفیت گرمایی یک ماده بالاتر باشد در برابر تغییرات دما مقاوم‌تر است! پس سیب‌زمینی، دیرتر و نان، زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

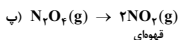
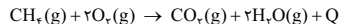
۱- نماد Q را در هر معادله وارد کرده، سپس علامت « ΔH » را در هر مورد مشخص کنید.



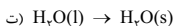
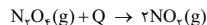
تبدیل جامد به گاز، گرماگیر است ($\Delta H > 0$) و گرما (Q) در سمت واکنش دهنده‌ها نوشته می‌شود.



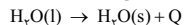
واکنش سوختن، گرماده است ($\Delta H < 0$) و Q در سمت فراورده‌ها نوشته می‌شود.



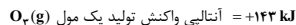
با توجه به شکل، با افزایش دما و دادن گرما، واکنش انجام و NO_2 قهوه‌ای تولید شده است، پس این واکنش گرماگیر است ($\Delta H > 0$)، بنابراین Q را در سمت واکنش دهنده‌ها می‌نویسیم.



انجماد آب، گرماده است ($\Delta H < 0$)، پس Q در سمت فراورده‌ها نوشته می‌شود.



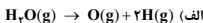
۲- اگر برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، آنتالپی به اندازه ۱۴۳ kJ افزایش یابد، آنتالپی واکنش $2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_2(\text{g})$ را در جهت رفت و در جهت برگشت حساب کنید. با توجه به صورت سؤال داریم:



$$\text{در جهت رفت: } 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g}) \Rightarrow \Delta H = 2 \text{ mol O}_2(\text{g}) \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ mol O}_2(\text{g})} = +286 \text{ kJ}$$

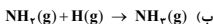
مقدار عددی آنتالپی یک واکنش در جهت رفت و برگشت یکسان است ولی با علامت قرینه؛ پس آنتالپی واکنش برگشت (یعنی $3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_2(\text{g})$) می‌شود -۲۸۶ kJ.

با استفاده از داده‌های جدول ۳، آنتالپی هر یک از واکنش‌های زیر را پیش‌بینی کنید.



با توجه به ساختار مولکول آب ($\text{H}-\text{O}-\text{H}$) در این واکنش دو مول پیوند « $\text{O}-\text{H}$ » شکسته می‌شود و می‌دانیم که شکستن پیوند گرماگیر است، پس:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = 2 \times (\Delta H(\text{O}-\text{H})) = 2 \times 463 = +926 \text{ kJ}$$



در این واکنش یک مول پیوند « $\text{N}-\text{H}$ » تشکیل می‌شود و می‌دانیم که تشکیل پیوند گرماده است، پس:

$$\Delta H(\text{واکنش}) = 1 \times (-\Delta H(\text{N}-\text{H})) = 1 \times -391 = -391 \text{ kJ}$$

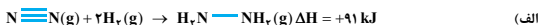
نکته: با تشکیل پیوند مقداری گرما آزاد می‌شود، بنابراین علامت ΔH منفی می‌شود.

۱- دانش آموزی برای تعیین آنتالپی یک واکنش گازی از رابطه زیر استفاده کرده است، درستی این رابطه را بررسی کنید.

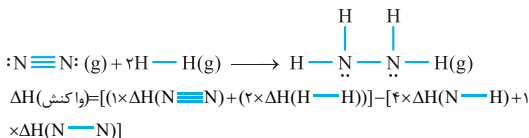
$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] = (\text{واکنش})$$

در یک واکنش شیمیایی اول پیوندهای میان ذرات واکنش دهنده می شکنند و واکنش دهنده ها تبدیل می شوند به اتم های گازی مجزا که در این فرایند به میزان مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در واکنش دهنده ها انرژی مصرف می شود ($Q > 0$). سپس پیوندهای جدیدی تشکیل می شوند تا فراورده ها به وجود آیند که در این فرایند به میزان مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در فراورده ها، انرژی آزاد می شود ($Q < 0$). بنابراین برای به دست آوردن آنتالپی واکنش کافی است که مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در فراورده ها را از مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش دهنده ها کم کنیم.

۲- با استفاده از جدول میانگین آنتالپی پیوندها، ΔH هر یک از واکنش های ترموشیمیایی زیر را حساب نموده و با ΔH داده شده مقایسه کنید.

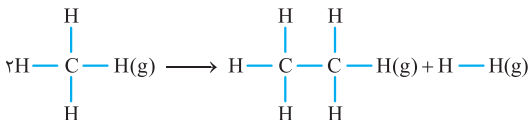


ابتدا فرمول ساختاری مواد شرکت کننده در واکنش را رسم می کنیم و بعد با توجه به فرمول ΔH واکنش به جای هر پیوند، مقدار عددی ΔH را جایگزین کرده و ΔH واکنش را محاسبه می کنیم.



$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [(1 \times 945) + (2 \times 436)] - [(4 \times 391) + (1 \times 163)] = +90 \text{ kJ}$$

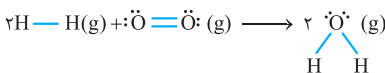
آنتالپی محاسبه شده، ۱ kJ از مقدار تجربی آن کم تر است.



$$\Delta H(\text{واکنش}) = [8 \times \Delta H(\text{C}-\text{H})] - [6 \times \Delta H(\text{C}-\text{H}) + 1 \times \Delta H(\text{C}-\text{C}) + 1 \times \Delta H(\text{H}-\text{H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [8 \times 415] - [(6 \times 415) + (1 \times 348) + (1 \times 436)] = +46 \text{ kJ}$$

آنتالپی محاسبه شده، ۱۹ kJ از مقدار تجربی آن کم تر است.



$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2 \times \Delta H(\text{H} - \text{H}) + 1 \times \Delta H(\text{O} = \text{O})] - [4 \times \Delta H(\text{O} - \text{H})]$$

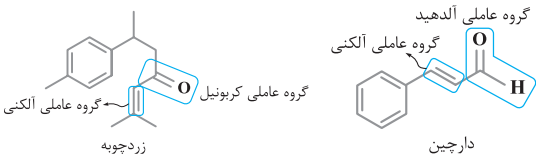
$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش}) = [(2 \times 436) - (1 \times 495)] - [4 \times 463] = -485 \text{ kJ}$$

همان طور که می بینید آنتالپی محاسبه شده، ۱ kJ از آنتالپی تجربی کم تر است.

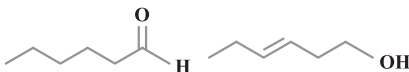
نتیجه: از آن جا که در واکنش (ب) مولکول ها پیچیده ترند، آنتالپی محاسبه شده با مقدار تجربی تفاوت بیشتری دارد.

خود را بیازماید صفحه ۷۱ کتاب درسی

۱- هر ساختار زیر یک ترکیب آلی موجود در آن ادویه را نشان می دهد. گروه های عاملی موجود در هر مولکول را مشخص کنید و نام آن ها را بنویسید.



۲- با توجه به ساختار ترکیب های آلی زیر، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



(الف) شمار و نوع اتم های سازنده آن ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

ساختار سمت راست (الکل): نوع و شمار اتم ها: کربن ← ۶ اکسیژن ← ۱ هیدروژن ← ۱۲
 ساختار سمت چپ (آلدهید): نوع و شمار اتم ها: کربن ← ۶ اکسیژن ← ۱ هیدروژن ← ۱۲
 از آن جا که نوع و تعداد اتم های سازنده در هر دو ترکیب یکسان ولی ساختار آن ها متفاوت است، با هم ایزومر هستند.

(ب) آیا خواص فیزیکی و شیمیایی آن ها یکسان است؟ چرا؟

خیر، چون نحوه اتصال اتم ها و ساختار آن ها با هم فرق دارد که باعث می شود رفتار و خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی داشته باشند.

(پ) آیا محتوای انرژی آن ها را یکسان پیش بینی می کنید؟ توضیح دهید. خیر، چون نوع پیوندها در ساختار این دو ترکیب با هم فرق دارد که باعث می شود نیروی نگهدارنده و محتوای انرژی آن ها (آنتالپی پیوندها) متفاوت باشد.

خود را بیازماید صفحه ۷۳ کتاب درسی

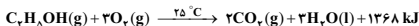
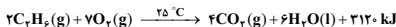
۱- با توجه به جدول ۶، آنتالپی سوختن پروپان (C_3H_8) و ۱- بوتن (C_4H_8) را پیش بینی کرده سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش بینی خود را بررسی کنید. (جدول ۶ کتاب درسی در انتهای کادر درسنامه آمده است.) با افزایش تعداد اتم های کربن و جرم مولی هیدروکربن ها، آنتالپی سوختن آن ها هم بیشتر می شود، یعنی داریم:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & & \uparrow & \\ & & & & & 2058 \text{ kJ.mol}^{-1} & \\ \text{آنتالپی سوختن:} & \text{C}_4\text{H}_8 & > & \text{C}_3\text{H}_8 & > & \text{C}_3\text{H}_6 & \\ \text{جرم مولی:} & (56 \text{ g.mol}^{-1}) & & (44 \text{ g.mol}^{-1}) & & (42 \text{ g.mol}^{-1}) & \end{array}$$

نکته: هر چه جرم مولی ترکیب بیشتر باشد، گرمای بیشتری بر اثر سوختن تولید می‌شود.

بنابراین مقدار آنتالپی سوختن C_4H_8 از C_4H_{10} بیشتر بوده و هر دو بیشتر از آنتالپی سوختن C_4H_6 ، یعنی 2058 kJ.mol^{-1} هستند.

۲- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.



الف) ارزش سوختی هر یک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید. ارزش سوختی، یعنی انرژی آزادشده در اثر سوختن یک گرم از ماده، پس باید مقدار گرمای آزادشده در ازای سوختن یک گرم از C_2H_6 و C_2H_5OH را حساب کنیم:

$$C_2H_5OH: 2(12) + 6(1) + 1(16) = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_2H_6: 2(12) + 6(1) = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

نکته: ارزش سوختی بدون علامت گزارش می‌شود.

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{3120 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } C_2H_6} = 52 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \approx 29.74 \text{ kJ}$$

بنابراین ارزش سوختی اتان (C_2H_6)، بیشتر از اتانول (C_2H_5OH) است.

نکته: به طور کلی ارزش سوختی آلکان‌ها از الکل‌های هم کربن بیشتر است.

ب) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک گرم از هر یک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

$$CO_2: 1(12) + 2(16) = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g } CO_2 = 1 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 2.93 \text{ g } CO_2$$

$$? \text{ g } CO_2 = 1 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 1.91 \text{ g } CO_2$$

مقدار گاز CO_2 حاصل از سوختن ۱ گرم اتان (C_2H_6)، بیشتر از ۱ گرم اتانول (C_2H_5OH) است.

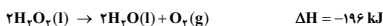
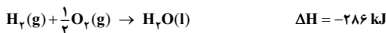
پ) توضیح دهید چرا اتانول سوخت سبز به شمار می‌رود؟ چون اتانول در اثر سوختن، گاز کربن دی‌اکسید کم‌تری تولید می‌کند و از آن جا که CO_2 گاز گلخانه‌ای است، ردپای محیط زیستی کم‌تری بر جای می‌گذارد؛ بنابراین اتانول سوخت سبز به شمار می‌رود.

یادآوری: سوخت سبز، سوختی است که به‌جز کربن و هیدروژن، اکسیژن هم دارد و از پسماندهای گیاهی و دانه‌های روغنی به دست می‌آید.

خود را بیازماید ————— صفحه ۷۶ کتاب درسی

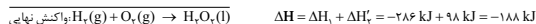
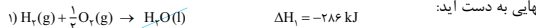
۱- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده‌ای است که با نام تجاری آب‌اکسیژنه به فروش می‌رسد.

الف) با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر، آنتالپی واکنش $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ را حساب کنید.



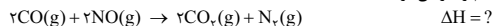
باید از قانون هس استفاده کنیم: در واکنش نهایی $H_2(g)$ با ضریب ۱ در سمت چپ قرار دارد. پس واکنش اول را تغییر نمی‌دهیم. همچنین $H_2O(l)$ با ضریب ۱ در سمت راست قرار دارد، پس واکنش دوم را تقسیم بر ۲ و برعکس می‌کنیم.

بعد طبق قانون هس این دو واکنش و ΔH مربوط به آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم تا واکنش نهایی به دست آید:



ب) توضیح دهید چرا تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست؟ از واکنش مستقیم H_2 و O_2 ، آب ($H_2O(l)$) که پایدارتر است تشکیل می‌شود و از آن‌جا که مواد دواست دارند به پایداری بیشتر برسند، خیلی تمایلی ندارند به آب اکسیژنه ($H_2O_2(l)$) که سطح انرژی آن بیشتر (و پایداری آن کمتر) است، تبدیل شوند.

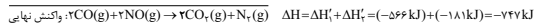
۲- در شیمی دهم آموختید که گازهای آلاینده مانند CO و NO از آگروز خودروها به هواکره وارد می‌شوند. شیمی‌دان‌های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده‌ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده‌گی کمتر، طراحی کرده‌اند.



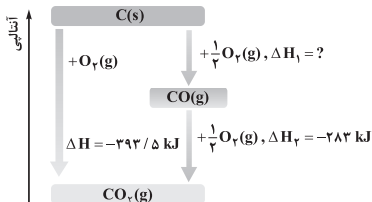
آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر حساب کنید.



در واکنش نهایی، $CO(g)$ با ضریب ۲ در سمت چپ قرار دارد، پس واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم. در واکنش نهایی، $NO(g)$ با ضریب ۲ در سمت چپ قرار دارد، پس واکنش دوم را برعکس می‌کنیم.



۳- واکنش سوختن کامل گرافیت را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی مطابق نمودار زیر دانست. الف) شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد. درباره علت آن گفت‌وگو کنید.



چون واکنش $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$ ، ناشی از سوختن ناقص گرافیت بوده و بخشی از واکنش سوختن کامل گرافیت است بنابراین تهیه شرایط انجام آن به تنهایی دشوار است. از طرفی $CO_2(g)$ پایدارتر از $CO(g)$ است. به همین دلیل از سوختن گرافیت، $CO_2(g)$ تولید می‌شود.

توجه: سعی کنید واکنش تولید CO_2 را به خاطر بسپارید.

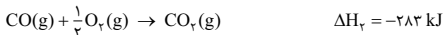
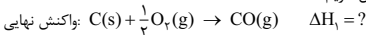
ب) ΔH واکنش تولید CO(g) را از گرافیت و گاز اکسیژن حساب کنید.

راه اول: با توجه به شکل، داریم:

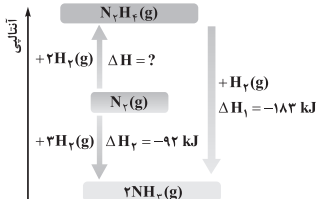
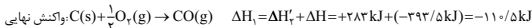
$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$$

$$-393 / 5 \text{ kJ} = \Delta H_1 + (-283 \text{ kJ}) \Rightarrow \Delta H_1 = -110 / 5 \text{ kJ}$$

راه دوم: با استفاده از قانون هس داریم:



برای رسیدن به واکنش نهایی فقط کافی است واکنش اول را برعکس کنیم:



۴- شواهد تجربی نشان می‌دهند که

تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای

نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر

یک واکنش دومرحله‌ای است.

الف) در شرایط یکسان، هیدرازین

پایدارتر است یا آمونیاک؟ چرا؟

آمونیاک. چون آمونیاک سطح انرژی

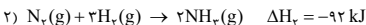
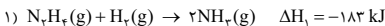
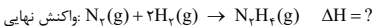
پایین‌تری از هیدرازین دارد و می‌دانیم

که هر چه سطح انرژی ماده‌ای پایین‌تر

باشد، پایدارتر است.

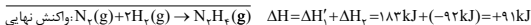
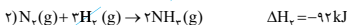
ب) آنتالپی واکنش تولید هیدرازین را حساب کنید.

توجه: سعی کنید واکنش تولید هیدرازین را به خاطر بسپارید.



تا اینجا که صورت سؤال بود! برای رسیدن به واکنش نهایی فقط باید واکنش (۱) را برعکس

کنیم، پس داریم:



۱- هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان می‌دهد؛ توضیح دهید.

الف) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آن‌ها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند. عامل دما. با کاهش دما سرعت واکنش‌های شیمیایی که باعث فساد مواد غذایی می‌شود، کاهش می‌یابد و حتی گاهی متوقف می‌شود.

ب) روغن‌های مایع که در ظرف مات و کدر بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند. عامل نور. نور شکلی از انرژی است و می‌تواند برخی پیوندهای موجود در مواد غذایی را بشکند و باعث تغییر ماهیت ماده غذایی شود.

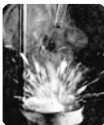
پ) قاووت گردی مغذی و تهیه شده از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... است. این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی‌ها فاسد می‌شود.

عامل سطح تماس. در قاووت همه مغزهای خوراکی به حالت گرد و پودری درآمده‌اند و به همین دلیل سطح تماس و سرعت واکنش ماده غذایی با اکسیژن هوا بیشتر شده و زودتر فاسد می‌شود.

۱- در هر یک 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.

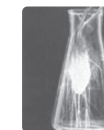
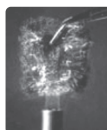
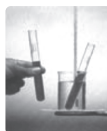


واکنش‌پذیری فلزات قلیایی در یک گروه از بالا به پایین بیشتر می‌شود، پس پتاسیم واکنش‌پذیرتر از سدیم بوده و به همین دلیل سریع‌تر با آب واکنش می‌دهد.

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. با افزایش سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌ها، واکنش سریع‌تر انجام می‌شود به همین دلیل گرد آهن پاشیده شده روی شعله سریع‌تر و راحت‌تر می‌سوزد.



پ) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد؛ اما با گرم‌شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود. با افزایش دما، به دلیل افزایش جنب‌وجوش و برخورد ذرات واکنش‌دهنده، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. (ت) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد. با افزایش غلظت اولیه واکنش‌دهنده‌ها (در این جا اکسیژن)، تعداد برخورد مواد با یکدیگر و تولید فراورده، بیشتر و در نتیجه سرعت واکنش بیشتر می‌شود.



ث) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می کند، در حالی که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشمگیری افزایش می دهد. با افزایش کاتالیزگر مناسب به یک واکنش، سرعت واکنش افزایش می یابد. این جا هم محلول پتاسیم یدید $KI(aq)$ نقش کاتالیزگر را دارد.



خود را بیازماید ————— صفحه ۸۶ کتاب درسی

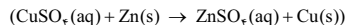
۱- براساس شکل ۱۴، آهنگ مصرف رنگ غذا را برحسب مول بر دقیقه ($\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$) حساب کنید. شکل نشان می دهد که 0.5% مول رنگ غذا در ۵ دقیقه مصرف شده است، پس داریم:

$$\bar{R}(\text{مصرف رنگ غذا}) = \frac{\text{مقدار مصرف رنگ غذا}}{\text{زمان مصرف}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.5\% \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0.1\% \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲- دانش آموزی درون یک محلول محتوی 0.3% مول مس (II) سولفات، تیغه ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش $Zn(s)$ با $CuSO_4(aq)$ را در این آزمایش نشان می دهد، با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

الف) واکنش پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید. واکنش پذیری فلز روی (Zn) از مس (Cu) بیشتر است.

رنگ آبی محلول که ناشی از وجود یون های $Cu^{2+}(aq)$ بوده از بین رفته است که نشان می دهد واکنش زیر انجام شده است.



ب) با گذشت زمان مقدار $Cu^{2+}(aq)$ و $Cu(s)$ چه تغییری می کند؟ چرا؟ با گذشت زمان و انجام واکنش $CuSO_4(aq) + Zn(s) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$ ، مقدار $Cu^{2+}(aq)$ و رنگ آبی محلول کم و مقدار $Cu(s)$ (فلز سرخ مس که روی تیغه روی می نشیند) زیاد می شود.

پ) اگر شمار مول های مصرف شده از هر واکنش دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف $Cu^{2+}(aq)$ را برحسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ حساب کنید. با توجه به شکل، 0.3% مول $Cu^{2+}(aq)$ طی ۲ ساعت مصرف شده است، پس داریم:

$$\bar{R}(Cu^{2+}(aq) \text{ مصرف}) = -\frac{\Delta n}{\Delta t} = -\frac{-0.3\% \text{ mol}}{2 \text{ h}} = \frac{0.3\% \text{ mol}}{2 \times 60 \text{ min}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

خود را بیازماید ————— صفحه ۸۹ کتاب درسی

۱- در واکنش $CaCO_3(s)$ با $HCl(aq)$ ، چه رابطه ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟ این رابطه را بنویسید.

واکنش مورد نظر، $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$ است. از طرفی می دانیم که سرعت متوسط تولید یا مصرف هر ماده متناسب است با ضریب استوکیومتری آن ماده در معادله واکنش موازنه شده؛ پس:

۲- یکی از آلاینده های هوا که باعث تولید باران اسیدی می شود، گاز گوگرد تری اکسید است که مطابق



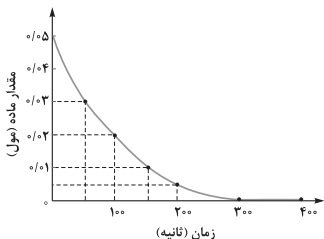
واکنش زیر تولید می شود:

اگر در شرایط معین $\bar{R}(O_2) = 0.1\% \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، $\bar{R}(SO_2)$ و $\bar{R}(SO_3)$ را برحسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ حساب کنید.

می‌دانیم سرعت هر ماده متناسب است با ضریب استوکیومتری آن ماده و از آن‌جا که ضریب مولی SO_2 و SO_3 یکسان است (ضریب هر دوی آن‌ها ۲ است)، پس سرعت متوسط آن‌ها هم با هم برابر و دو برابر سرعت متوسط مصرف O_2 است:

$$\frac{\bar{R}(\text{SO}_2)}{2} = \frac{\bar{R}(\text{O}_2)}{1} = \frac{\bar{R}(\text{SO}_3)}{2} \Rightarrow \bar{R}(\text{SO}_2) = \bar{R}(\text{SO}_3) = 2\bar{R}(\text{O}_2) = 2 \times 0.01 = 0.02 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\text{mol.min}^{-1} \Rightarrow 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1.2 \text{ mol.min}^{-1}$$



۳- با توجه به نمودار مقابل 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؟ کاهش می‌یابد. چون رنگ غذا در این‌جا واکنش‌دهنده است و با گذشت زمان مصرف شده و مقدار آن کم می‌شود.

ب) شیب نمودار مول - زمان چه علامتی دارد؟ چرا؟ منفی. چون با گذشت زمان مول ماده واکنش‌دهنده کاهش می‌یابد ($\Delta n < 0$)، پس شیب نمودار مول - زمان یا همان $\frac{\Delta n}{\Delta t}$ ، برای آن منفی است.
پ) توضیح دهید چرا علامت منفی در رابطه زیر نوشته می‌شود.

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

چون می‌خواهیم سرعت، کمیتی مثبت بشود؛ از آن‌جا که واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شوند و با گذشت زمان Δn آن‌ها منفی است ($\Delta n < 0$)، در این رابطه علامت منفی می‌گذاریم تا سرعت متوسط، عددی مثبت بشود.
توجه: سرعت هیچ‌گاه منفی نمی‌شود.

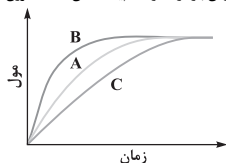
ت) سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را برحسب مول بر دقیقه حساب کنید. با توجه به نمودار، طی زمان ۳۰۰ s، ۰/۰۵ مول رنگ غذا مصرف شده است، پس داریم:

$$\Delta n = n_2 - n_1 = 0 - 0.05 = -0.05 \text{ mol}, \quad \Delta t = 300 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5 \text{ min}$$

$$\bar{R}(\text{رنگ غذا}) = -\frac{\Delta n(\text{رنگ غذا})}{\Delta t} = -\frac{-0.05 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol.min}^{-1}$$

خود را بیازمایید ————— صفحه ۹۱ کتاب درسی

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



افزافه کردن عامل بازدارنده باعث می‌شود که واکنش‌دهنده به دام بیفتد و با کاهش مقدار آن، سرعت واکنش و شیب نمودار مول - زمان کمتر می‌شود. پس نمودار C که شیب کمتری دارد، مربوط به اضافه کردن عامل بازدارنده است.

از طرفی اضافه کردن کاتالیزگر، سرعت واکنش و شیب نمودار مول - زمان را افزایش می دهد. پس نمودار B مربوط به اضافه کردن کاتالیزگر است.

نکته: شیب نمودار مول - زمان نشان دهنده سرعت انجام واکنش است.

خود را بیازماید ————— صفحه ۹۵ کتاب درسی

ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش رد پای غذا را نشان می دهد. در هر گفت و گو با یکدیگر مشخص کنید هر بیانی از اصل شیمی سبز در ستون سمت چپ با کدام الگو همخوانی بیشتری دارد.

بیانی از اصل شیمی سبز

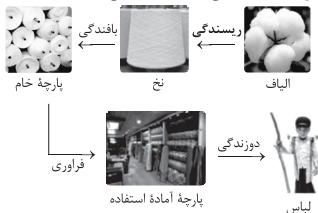
الگوی کاهش رد پای غذا

کاهش مصرف انرژی	خرید به اندازه نیاز
طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر	کاهش مصرف گوشت و لبنیات
کاهش تولید زباله و پسماند	استفاده از غذاهای بومی و فصلی
کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست	کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده

فصل سوم

خود را بیازماید ————— صفحه ۱۰۱ کتاب درسی

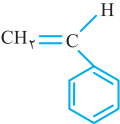
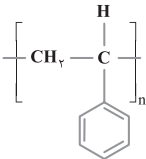
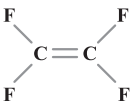
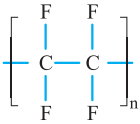
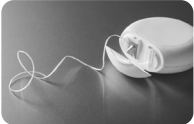
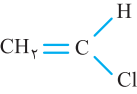
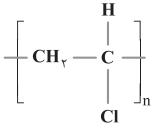
در هریک از جاهای خالی یکی از واژه های «نخ، الیاف، دوزندگی، فراوری و بافندگی» را قرار دهید.



خود را بیازماید ————— صفحه ۱۰۶ کتاب درسی

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

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
$\text{CH}_2=\text{C} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{CN} \end{matrix}$ سیانو اتن	$\left[\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{CN} \end{matrix} \right]_n$ پلی سیانو اتن	پتو
$\text{CH}_2=\text{C} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ پروپن	$\left[\text{CH}_2-\text{C} \begin{matrix} \text{H} \\ \text{CH}_3 \end{matrix} \right]_n$ پلی پروپن	سرنگ

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد پلیمر
 استیرن	 پلی استیرن	 ظروف یکبار مصرف
 تترافلوئورو اتن	 تفلون	 نخ دندان
 وینیل کلرید	 پلی وینیل کلرید	 کیسه خون

توجه: برای نوشتن مونومرها در جزء تکرارشونده پلیمر که داخل کروشه قرار دارد، پیوند $C-C$ را دوگانه کنید.

خود را بیازمایید ————— صفحه ۱۰۹ کتاب درسی

داده‌های تجربی نشان می‌دهد که چگالی پلی‌اتن‌های نشان داده شده در شکل ۸ برابر با ۰/۹۷ و ۰/۹۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

الف) کدام چگالی به کدام پلی‌اتن تعلق دارد؟ چرا؟ چگالی پلی‌اتن بدون شاخه، ۰/۹۷ و چگالی پلی‌اتن شاخه‌دار، ۰/۹۲ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. چون مولکول‌های پلی‌اتن بدون شاخه نزدیک‌تر به هم قرار می‌گیرند (مذاحمتی وجود ندارد) و فضای خالی کم‌تری ایجاد می‌شود که باعث می‌شود چگالی بیشتری از پلی‌اتن شاخه‌دار داشته باشند.

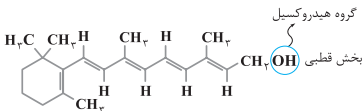
$$\left(\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \text{چگالی} \right) \uparrow$$

ب) کدام پلی‌اتن سبک و کدام سنگین است؟ پلی‌اتن بدون شاخه ← سنگین / پلی‌اتن شاخه‌دار ← سبک
پ) نیروی بین مولکولی در پلی‌اتن چیست؟ مولکول‌های پلی‌اتن، ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی در آن‌ها از نوع وان‌دروالسی است.

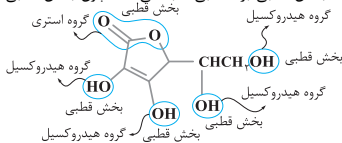
ت) چرا استحکام پلی‌اتن سنگین از سبک بیشتر است؟ چون مولکول‌های پلی‌اتن سنگین، شاخه ندارند پس بدون مذاحمت کنار هم قرار می‌گیرند و سطح تماس بیشتری با هم دارند. از طرفی می‌دانیم هر چه سطح تماس مولکول‌ها با هم بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر و استحکام مواد بیشتر می‌شود.

۱- کدام ویتامین‌های زیر در آب و کدام‌ها در چربی حل می‌شود؟ چرا؟ می‌دانیم که شبیه در شبیه حل می‌شود. پس:

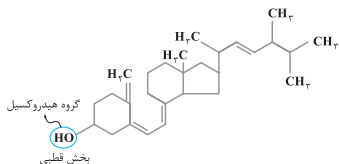
الف) ویتامین آ (A): در ویتامین (آ)، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند (چون بخش ناقطبی بزرگ‌تر است) و مولکول در کل ناقطبی است. پس در حلال‌های ناقطبی مثل چربی حل می‌شود.



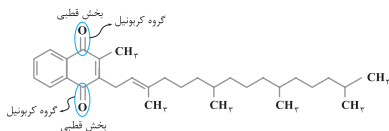
ب) ویتامین ث (C): در ویتامین (ث)، بخش ناقطبی بر ناقطبی غلبه می‌کند (چون بخش قطبی بزرگ‌تر است) و مولکول در کل قطبی است. پس در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شود.



پ) ویتامین دی (D): در ویتامین (دی)، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند (چون بخش ناقطبی بزرگ‌تر است) و مولکول در کل ناقطبی است. پس در حلال‌های ناقطبی مثل چربی حل می‌شود.



ت) ویتامین کا (K): در ویتامین (کا)، بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند (چون بخش ناقطبی بزرگ‌تر است) و مولکول در کل ناقطبی است. پس در حلال‌های ناقطبی مثل چربی حل می‌شود.



۲- مصرف بیش از اندازه کدام دسته از ویتامین‌ها برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند؟ چرا؟ ویتامین‌های محلول در آب مثل ویتامین ث (C)، چون این ویتامین در آب حل می‌شود و مقدار اضافی آن‌ها به راحتی از بدن دفع می‌شود. (از طریق ادرار، عرق کردن و ...)

۳- گروه‌های عاملی موجود در هر یک از ترکیب‌های بالا را مشخص کنید. در جواب قسمت ۱ این کار انجام شده است.

۴- عبارت زیر را با خط‌زدن واژه نادرست در هر مورد کامل کنید.
در ترکیب‌های آلی مانند الکل‌ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش

طول زنجیر کربنی بخش ناقطبی بزرگ‌تر می‌شود، قطبیت مولکول کاهش می‌یابد و انحلال‌پذیری قطبی

آن در آب بیشتر کم‌تر می‌شود.

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			
سیب	CH_3OH		
انگور			

۱- پیوند یگانه بین گروه کربونیل و اکسیژن را در استر می شکنیم.

۲- به $\text{O}-$ ، H اضافه می کنیم تا الکل حاصل شود و به $(\text{C}=\text{O})$ ، OH اضافه می کنیم تا اسید حاصل شوند.

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

(ب) محیط گرم و مرطوب

(الف) محیط سرد و خشک

محیط گرم و مرطوب. چون پلی استرها و پلی آمیدهای موجود در ساختار پارچه با محیط اطراف (آب) واکنش می دهند و به مونومرهای سازنده تجزیه می شوند. همچنین در محیط گرم، سرعت واکنش آنها بیشتر می شود.

۲- چرا استفاده بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب پوسیده شدن سریع تر آنها می شود؟ چون شوینده ها حاوی مواد و آنزیم هایی هستند که با پلیمرهای موجود در لباس واکنش می دهند و باعث می شوند پیوندهای بیشتری بشکنند و تاروپود لباس سریع تر از هم جدا شود. از طرفی اسید و باز موجود در شوینده ها باعث افزایش سرعت آبکافت پلیمرهای موجود در آب 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؟

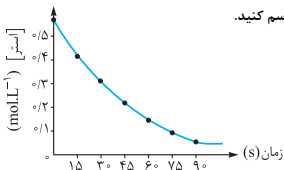
وقتی لباس ها را برای مدت طولانی در محلول آب و شوینده قرار دهیم، به دلیل وجود آب و مواد شوینده، پلیمرهای موجود در لباس مثل پلی استرها و پلی آمیدها به مونومرهای سازنده یعنی الکل، آمین و ... تجزیه می شوند که بوی بدی دارند.

۴- برای شستن تمیزتر لباس ها از شوینده ها و سفیدکننده ها استفاده می کنند. اگر سفیدکننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزید، 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؟ وقتی سفیدکننده را به طور مستقیم روی لباس می ریزیم، غلظت واکنش دهنده (محلول سفیدکننده) زیاد است، بنابراین با سرعت زیاد با رنگ موجود در لباس واکنش می دهد و رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. ولی اگر سفیدکننده را به وسیله آب رقیق کنیم، غلظت و سرعت واکنش آن کمتر می شود.

۵- لباس‌های پلی‌استری در اثر عوامل محیطی در طول زمان پوسیده می‌شوند. این پوسیده‌شدن به معنی شکستن پیوندهای استری و سست شدن تار و پود لباس است. جدول زیر داده‌های مربوط به واکنش تجزیه یک نوع استر را در حضور اسید نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح‌شده 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 بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟
تغییر غلظت استر در صفر تا ۳۰ ثانیه

$$= \Delta[\text{استر}] = [\text{استر}]_{30\text{ s}} - [\text{استر}]_0 = 0.31 - 0.55 = -0.24 \text{ mol.L}^{-1}$$

سرعت متوسط تجزیه استر

$$= \bar{R}_{(0 \text{ تا } 30 \text{ ثانیه})} = -\frac{\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} = -\frac{-0.24 \text{ mol.L}^{-1}}{30 \text{ s}} = 0.008 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

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

● ۶۰ تا ۹۰ ثانیه

● صفر تا ۲۰ ثانیه

صفر تا ۲۰ ثانیه. به طور کلی در واکنش‌های شیمیایی هر چه زمان می‌گذرد، غلظت واکنش‌دهنده‌ها کمتر شده که باعث می‌شود تعداد برخوردهای مؤثر بر یکدیگر و سرعت واکنش رفت کم‌تر شود.