



نمره برتر

nomrebartar.com

نمره برتر ، یک سایت آموزشی متفاوت

حل المسائل شیبی

پایه یازدهم ریاضی ریاضی و تجربی

از ابتدا تا انتهای کتاب

کانال گام به گام درسی:

@GamBeGam-Darsi

توجه: کانال گام به گام

درسی در سایر پیام رسان ها

هیچ گونه فعالیتی ندارد

پاسخ پرسش ها فصل یک

صفحه عنوان



شکل زیر فرآیند تولید دو چرخه را نشان می دهد.

الف) درباره این فرآیند گفتگو کنید

دانش آموز به نکات زیر توجه داده شود:

1- منشأ اجزای این دوچرخه از زمین است

2- بخشی از آن مواد نفتی و بخشی مواد معدنی است-

3- مواد اولیه آن بطور خام قابل استفاده نیستند و باید فراوری شوند

ب) آیا در فرآیند تولید ورقه های فولادی و تایر دوچرخه ، موادی دور ریخته می شوند؟

بله در هنگام تولید ورقه های فولادی مواد ناخالصی موجود در سنگ معدن و مقداری فلز هنگام برش کاری به پسماند تبدیل میشوند. همچنین هنگام تولید تایر، مواد اضافی جهت تمیزکاری و خوش ساخت شدن برش زده میشوند که آن ها هم بعنوان پسماند در می آیند و (نظرات آرایه شده دیگر در کلاس)

پ) پس از چند سال چه اتفاقی برای قطعه های دوچرخه می افتد؟

قسمت های فلزی در تماس با هوا و رطوبت زنگ می زنند و قسمت های لاستیکی و پلاستیکی فرسوده و کهنه میشوند و ممکن است در محیط رها و یا بازیافت شوند.

2- شکل زیر نمایی از چرخه مواد را نشان می دهد. با توجه به آن پرسش ها پاسخ دهید:



الف) آیا جمله "همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می آیند" درست است؟ توضیح دهید.

بله چون مواد طبیعی که مستقیماً از کره زمین بدست می آیند مانند برخی فلزات و موادی مانند نفت و الماس و... و برخی نیز بطور غیرمستقیم از مواد طبیعی ساخته میشوند که منشأ آن ها هم زمین است مانند: پلاستیک و لاستیک و... همگی موادی هستند که از کره زمین به دست می آیند.

خود را بیازمایید

صفحه 3

ب) موادی که از طبیعت به دست میاوریم، به چه شکل به طبیعت بر می گردند؟
پسماند و زباله و برخی به شکل ترکیب شده با اجزای هواکره

ب) آیا جرم کل مواد به تقریب در کره زمین ثابت می ماند؟ چرا؟

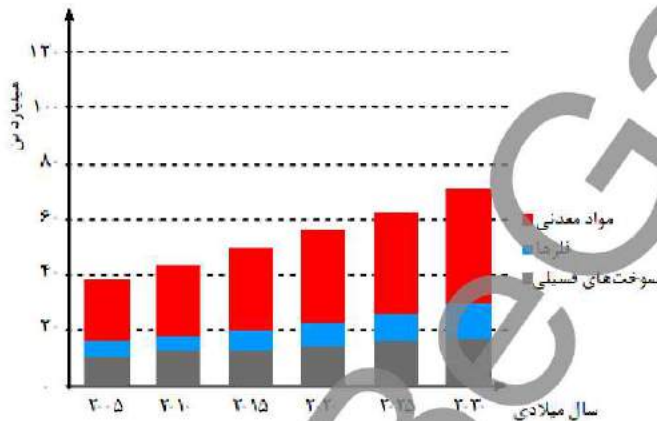
بله زیرا هرچه که از آن استخراج میشود و بطور مستقیم یا غیر مستقیم مورد استفاده قرار میگیرد در آخر بصورت پسماند به خاک و کره زمین بر میگردد و طبق قانون پایستگی جرم مقدار آن ثابت خواهد ماند.

ت) برخی بر این باورند که "هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیش تر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است". این دیدگاه را در کلاس نقد کنید.

به موارد زیر اشاره شود:

- 1- وجود منابع نشانه ثروت ملی است-
- 2- میزان بهره برداری به پیشرفت تکنولوژی و مدیریت منابع انسانی ارتباط دارد-
- 3- امکان اقتصادی برای برداشت و بهره برداری، این منابع وجود دارد-
- 4- سه مورد فوق در کنار برداشت اصولی و مناسب در راستای پیشرفت پایدار معنا دار است

3- نمودار زیر برآورد میزان مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می دهد



با توجه به نمودار:

الف) در سال 2015 به تقریب چند میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است؟
حدود 7 میلیارد تن

ب) پیش بینی می شود که در سال 2030 به تقریب در مجموع چند میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شود؟
بیش از 70 میلیارد تن برای هر سه منبع و برای فلزها حدود 12 میلیارد تن

مصرف مواد معدنی بیش از سوخت های فسیلی و سوخت فسیلی بیش تر از فلزات است.

پ) درباره این جمله که "زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است" گفت و گو کنید.

چون سال به سال مقدار بسیار زیادی از منابع معدنی، فلزی و فسیلی از زمین برای ساختمان سازی، حمل و نقل و رفاه و... استخراج و مورد استفاده قرار میگیرند. همچنین با پیشرفت فن آوری و ساخت دستگاه و ابزارهای مدرن نیاز، وابستگی به منابع بیشتر میشود

در شکل های زیر، برخی عنصرهای دوره سوم و گروه چهاردهم جدول دوره ای عناصرها همراه با برخی ویژگی های آنها نشان داده شده است. با بررسی آن به پرسش ها پاسخ دهید.

الف) برخی عنصرهای گروه ۱۴

- کربن (C):** رسانایی الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد. شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- سیلیسیم (Si):** سطح آن تیره است. در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد. در اثر ضربه خرد می شود.
- گرمای (Ge):** رسانایی الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد. در اثر ضربه خرد نمی شود.
- سرب (Pb):** رسانایی گرمایی و الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد. در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.
- استان (Sn):** جامد شکل پنبه ایست. رسانایی خوب گرما و الکتریسیته است. در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.

ب) عنصرهای دوره سوم

- سدیم (Na):** رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند. در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهند. در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند. سطح درخشان دارند.
- کلسیم (Ca):** جریان برق و گرما را عبور نمی دهند. در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند. در اثر ضربه خرد می شوند. سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

1- در شکل "الف" سطح کدام عنصرها براق و صیقلی است؟

سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب

2- در شکل "الف" کدام عنصرها ویژگی های مشترک بیش تری دارند (رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آن ها شبیه هم هستند)؟

قلع و سرب باهم و سیلیسیم و ژرمانیم باهم

3- شکل های "الف" و "ب" را با هم مقایسه و مشخص کنید رفتار کدام عنصرها به یکدیگر شباهت بیش تری دارد؟ نتیجه مقایسه خود را یادداشت کنید

با توجه به رسانایی الکتریکی و گرمایی و رفتار شیمیایی:

- سدیم، منیزیم، آلومینیم، قلع و سرب
- کربن، فسفر، گوگرد و کلر
- سیلیسیم و ژرمانیم

سه دسته عنصر فلزی و نافلزی و عنصرهای که در برخی خواص به هر دو دسته شبیه هستند دیده میشود.

4- باکامل کردن جدول صفحه بعد به یک جمع بندی از یافته های خود برسید و عنصرهای مشخص شده در بالا را در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار دهید.

نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
		ندارد								دارد	رسانایی الکتریکی
				ندارد						ندارد	رسانایی گرمایی
											سطح صیقلی
											چکش خواری
					گرفتن الکترون	دادن الکترون	دادن الکترون	دادن الکترون	گرفتن و اشتراک الکترون	اشتراک الکترون	تعامل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
کم	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	کم	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	سطح صیقل
ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	چکش خواری
اشتراک الکترون	دادن الکترون	گرفتن الکترون و اشتراک	دادن الکترون	گرفتن الکترون و اشتراک	دادن الکترون	دادن الکترون	دادن الکترون	دادن الکترون	گرفتن و اشتراک الکترون	اشتراک الکترون	تعامل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

- فلز: سدیم، منیزیم، آلومینیم، قلع و سرب.
- نافلز: کربن، فسفر، گوگرد و کلر
- شبه فلز: سیلیسیم و ژرمانیم

5- در گروه 14 از بالا به پایین، خصلت فلزی چه تغییری کرده است؟
بیشتر میشود

6- روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در دوره سوم جدول را بررسی کنید.
از چپ به راست خاصیت فلزی کم و خاصیت نافلزی بیشتر میشود.

7- پیش بینی کنید که در گروه اول جدول دوره ای کدام عنصر خصلت فلزی بیش تری دارد؟
سزیم

8 - عبارت زیر را با انتخاب واژه های مناسب کامل کنید.

در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کم و به خاصیت نافلزی افزوده می شود. در گروه های 15، 16

و 17، عنصرهای بالاتر خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد می شود.

1- با توجه به جایگاه عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم در جدول دوره ای پیش بینی کنید در واکنش با گاز کلر، اتم های کدام یک آسان تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟

پتاسیم، زیرا در گروه پایین تر است و خصلت فلزی یعنی تمایل به از دست دادن الکترون بیشتری دارد و در نتیجه آسان تر الکترون می دهد

2- تصویر زیر واکنش این فلزها با گاز کلر را نشان می دهد. آیا داده های این تصویر پیش بینی شما را تایید می کند؟(راهنمایی: هر چه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیش تری دارد).



الف) لیتیم



ب) سدیم



پ) پتاسیم

بله . در تصویر، (شدت واکنش) بر اساس شدت نور برای پتاسیم بیشتر است .

3 - به نظر شما آیا جمله " هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ تر باشد، آسانتر الکترون از دست می دهد" درست است؟ چرا؟

بله شعاع اتمی پتاسیم بزرگ تر از سدیم و لیتیم است و طبق تصویر بالا واکنش پذیری آن نیز بیشتر است. بنابراین با بزرگتر شدن اندازه اتم، خاصیت فلزی بیشتر و تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر میشود. با بزرگتر شدن اتم جاذبه هسته بر روی الکترون کم تر می شود.

4 جدول زیر را کامل کنید و توضیح دهید چه رابطه ای بین تعداد لایه های الکترونی با شعاع اتم وجود دارد؟

نماد شیمیایی عنصر	${}_{3}\text{Li}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_{19}\text{K}$
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{He}] 2s^1$	$[\text{Ne}] 3s^1$	$[\text{Ar}] 4s^1$
نماد آخرین زیرلایه	$2s^1$	$3s^1$	$4s^1$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱

رابطه مستقیم وجود دارد و با افزایش تعداد لایه های الکترونی شعاع اتمی و اندازه اتم بزرگتر میشود.

5- با توجه به جدول زیر، پیش بینی می کنید کدام یک از فلزهای گروه دوم در واکنش با نافلزها، آسان تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می شود؟ چرا؟

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

Sr (استرانسیم) چون شعاع اتمی بزرگتری دارد پس تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر است.

الف) جدول زیر را کامل کنید

نماد شیمیایی عنصر	${}_{9}\text{F}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{35}\text{Br}$
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{He}] 2s^2 2p^5$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$	$[\text{Ar}] 3d^3 4s^2 4p^5$
نماد آخرین زیرلایه	$2s^2 2p^5$	$3s^2 3p^5$	$4s^2 4p^5$
تعداد لایه های الکترونی در اتم	۲	۳	۴
شعاع اتمی (pm)	۷۲	۹۹	۱۱۴

ب) پیش بینی کنید در شرایط یکسان کدام هالوژن واکنش پذیر تر است؟ چرا؟
فلوئور F زیرا اندازه اتم کوچکتری دارد و تمایل آن برای گرفتن الکترون بیشتر است.

پ) در جدول زیر شرایط واکنش این نافلزات با گاز هیدروژن نشان داده شده است با توجه به آن مشخص کنید آیا پیش بینی شما درست است؟

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای ${}^{\circ}\text{C} - 200$ به سرعت واکنش می دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.
برم	در دمای ${}^{\circ}\text{C} 200$ واکنش می دهد.
ید	در دمای بالاتر از ${}^{\circ}\text{C} 400$ واکنش می دهد.

ت) توضیح دهید خصلت نافلزی با شعاع اتمی چه رابطه ای دارد؟

رابطه وارونه؛ هرچه شعاع اتمی نافلز کمتر باشد خصلت نافلزی آن یعنی تمایل به گرفتن الکترون بیشتر است.



1- اسکاندیم ($21Sc$) نخستین فلز واسطه در جدول دوره ای است که در تجهیزات خانگی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد.
الف) آرایش الکترونی اتم آن را بنویسید.



ب) این فلز در ترکیب هایش به شکل کاتیون با سه بار مثبت است. آرایش الکترونی فشرده کاتیون اسکاندیم را رسم کنید.
 $21Sc^{3+} : [Ar]$
2- جدول زیر را کامل کنید.

نماد شیمیایی	آرایش الکترونی	فلز / یون	آرایش الکترونی
$_{23}V$	$[Ar]3d^34s^2$	$_{24}Cr$	$[Ar]3d^54s^1$
V^{2+}	$[Ar]3d^3$	Cr^{2+}	$[Ar]3d^4$
V^{3+}	$[Ar]3d^2$	Cr^{3+}	$[Ar]3d^3$

خود را بیازمایید

16

چگونه می توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد
آزمایش 1

ج) در این واکنش ، آهن (II) هیدروکسید و سدیم کلرید تشکیل می شود. معادله نمادی واکنش انجام شده را بنویسید و موازنه کنید



چ) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

برای شناسایی یون Fe^{2+} می توان از یون OH^- استفاده کرد ایجاد رسوب سبز رنگ نشانه وجود این یون است

آزمایش 2

پ) با توجه به اینکه فراورده های این واکنش آهن (III) هیدروکسید و سدیم کلرید است، معادله نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را بنویسید و موازنه کنید



ت) از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید

برای شناسایی یون Fe^{3+} می توان از یون OH^- استفاده کرد ایجاد رسوب قهوه ای رنگ نشانه وجود این یون است

آزمایش 3

ث) در رنگ آهن کدام یون آهن وجود دارد؟ چرا؟

یون Fe^{3+} زیرا رسوب قهوه ای ایجاد شده است

کدام فلز واکنش پذیر تر است

4- اگر فراورده واکنش انجام شده، فلز مس و محلول آهن (II) سولفات باشند، معادله نمادی واکنش را بنویسید
 $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + FeSO_4(aq)$

کاوش کنید 1

19

کاوش کنید 2

20

5- از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟
واکنش پذیری آهن بیشتر از مس است

6- به نظر شما کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ دلیل شما چیست؟ برای درستی دلیل خود شواهد تجربی ارائه کنید
آهن، زیرا در سمت واکنش دهنده ها قرار دارد

در جدول زیر واکنش پذیری سه گروه از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

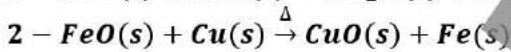
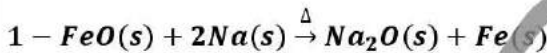
واکنش پذیری			رفتار
ناچیز	کم	زیاد	
مس، نقره، طلا	آهن، روی	سدیم، پتاسیم	نام فلز

الف) در شرایط یکسان کدام فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون تمایل بیش تری دارند؟
سدیم و پتاسیم

ب) در شرایط یکسان کدام فلز در هوای مرطوب، سریع تر واکنش می دهد؟
Ag-3 Na-2√ Zn)-1

پ) تامین شرایط نگهداری کدام فلزها دشوارتر است؟ چرا؟
سدیم و پتاسیم چون فعالیت شیمیایی آنها زیاد است.

ت) درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید و بر اساس آن مشخص کنید کدام واکنش انجام می شود؟ چرا؟
"به طور کلی در یک واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است"



واکنش در صورتی انجام میشود که واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فرآورده ها بیشتر باشد یعنی مواد با انجام واکنش های شیمیایی به حالت پایدارتر با واکنش پذیری کمتر می رسند.

اولی انجام پذیر است زیرا فلز سدیم فعالتر از فلز آهن است و تمایل به تشکیل ترکیب در آن بیشتر است (با توجه به جدول داده شده در متن سوال). دومی انجام ناپذیر است زیرا مس فعالیت کمتری در مقایسه با آهن دارد

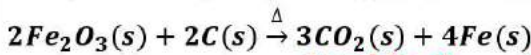
ث) پیش بینی کنید طبق واکنش های زیر واکنش پذیری سدیم، آهن و کربن به چه ترتیب است؟



در واکنش شماره 1 واکنش پذیری واکنش دهنده ها بیشتر بوده به سمت فرآورده ها با واکنش پذیری کمتر پیش می رود پس عنصر کربن واکنش پذیری بیشتری از آهن دارد و واکنش انجام شده است. اما در واکنش 2، چون واکنش پذیری کربن کمتر از سدیم است، تمایلی به تولید ترکیب ندارد و واکنش انجام نمی شود.



مطابق واکنش بالا، از واکنش 40 گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، انتظار می رود چند گرم آهن به دست می آید؟



$$4g Fe = 40g Fe_2O_3 \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{4mol Fe}{2mol Fe_2O_3} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe} = 28g Fe$$

اگر 65 درصد نوعی کیک را آرد تشکیل دهد، به این معناست که هر 100 گرم کیک شامل 65 گرم آرد و 35 گرم مواد دیگر است. با توجه به این مفهوم، پاسخ پرسش های زیر را بیابید.

1- الف آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می شود. اگر درصد خلوص این کانه برابر با 70 درصد باشد، معنی آن چیست؟

یعنی از هر 100 گرم از این کانه، 70 گرم آن را هماتیت و 30 گرم آن را موادی دیگر تشکیل می دهد.

ب) رابطه ای برای درصد خلوص مواد بیابید

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار نمونه ناخالص}} \times 100$$

2- الف) شیمی دان ها برای محاسبه مقدار واقعی فرآورده تولید شده در یک واکنش از مفهومی به نام بازده درصدی استفاده می کنند. (کمیتی که کارایی یک واکنش را نشان می دهد). رابطه ای برای آن بنویسید.

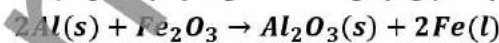
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

ب) با توجه به داده های جدول زیر، بازده درصد واکنش را حساب کنید؟

مقدار ماده (گرم)	نماد شیمیایی ماده
۴۰g Fe ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
۲۲/۴ g Fe	فرآورده ای که دانشجو به دست آورده است (Fe)
۲۸g Fe	فرآورده ای که انتظار داشتیم به دست بیاید (Fe)

$$\text{بازده درصدی} = \frac{22.4g Fe}{28g Fe} \times 100 = 80\%$$

1 یکی از واکنش هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می شود واکنش ترمیت است.



الف) مشخص کنید کدام فلز فعال تر است، آلومینیم یا آهن؟ چرا؟
آلومینیم، چون توانسته در واکنش با آهن تولید یک ترکیب (آلومینیم اکسید) کند و واکنش انجام شود پس واکنش پذیری عنصر آلومینیم از عنصر آهن بیشتر است

ب) حساب کنید برای تولید 279 گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص 80 درصد لازم است؟

$$?g Al = 279g Fe \times \frac{1mol Fe}{56g Fe} \times \frac{2mol Al}{2mol Fe} \times \frac{27g Al}{1mol Al} \times \frac{100g Al}{80g Al} = 168.147$$

پایز ما

22

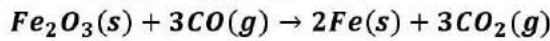
پیوند با ریاضی

23

خود را پیاز ما

24

2- آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود. از واکنش 10 کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونواکسید طبق معادله زیر، 5200 گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید.



$$? g Fe = 10 kg \times \frac{1000g Fe_2O_3}{1kg Fe_2O_3} \times \frac{1mol}{160g Fe_2O_3} \times \frac{2mol Fe}{1mol Fe_2O_3} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe} = 700 g Fe$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{5200g Fe}{7000g Fe} \times 100 = 74.28\%$$

3- یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لایه خاک استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می کارند که می توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت کرده و می سوزانند و از خاکستر حاصل فلز را جداسازی می کنند. در جدول زیر، داده هایی درباره این روش ارائه شده است. با توجه با آن:

درصد فلز در سنگ معدن	بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم)	قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال)	نوع فلز
0.002	0.1	120000000	Au
2	38	82000000	Ni
0.5	14	24500000	Cu
5	40	15500000	Zn

الف) در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار می توان 20 تن گیاه برداشت کرد. حساب کنید در هر هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می شود؟

$$? g Au = 20 ton \text{ گیاه} \times \frac{100 kg \text{ گیاه}}{1 ton \text{ گیاه}} \times \frac{0.1 g Au}{1 kg \text{ گیاه}} = 2000g Au$$

ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می رود، 159 گرم خاکستر می دهد. درصد نیکل در این خاکستر چند است؟

$$\text{درصد} = \frac{38g Ni}{159g \text{ خاکستر}} \times 100 = 23.9\%$$

پ) چرا این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست؟
چون درصد این فلزات در کانه های سنگی آن به اندازه ای است که استخراج از معادن آن صرفه اقتصادی بیش تری دارد. همچنین حجم گیاه مصرفی نسبت به درصد و قیمت ارزش ریالی این فلزات مقرون به صرفه نیست و سطح زیادی از زمین زیر کشت می رود

در شکل زیر استخراج تولید فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت نشان داده شده است



با توجه به آن پاسخ پرسش های زیر را بیابید.
 الف) آیا آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان است؟ توضیح دهید.
خیر آهنگ استخراج از سنگ معدن بسیار بیش تر از آهنگ بازگشت به طبیعت است

ب) فلزها منابع تجدیدپذیرند یا تجدیدناپذیر؟ چرا؟
تجدید ناپذیر چون سرعت بازگشت آن ها به طبیعت بسیار کم است

پ) درباره شکل زیر گفت و گو کنید و مشخص کنید کدام عبارت ها درست و کدام عبارت ها نادرست اند؟ چرا؟

در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن از سنگ معدن، ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می شود.

در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.



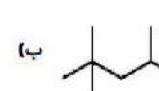
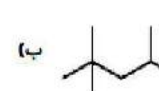
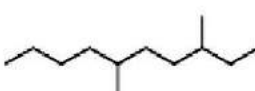

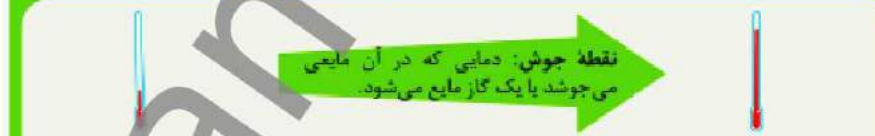

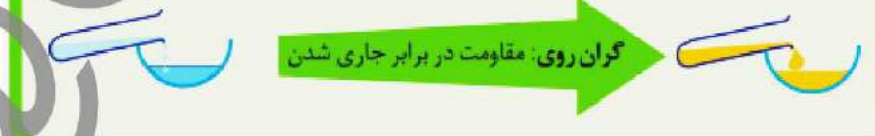
بسماند سرانه سالانه فولاد ۳۰ کیلوگرم است.

از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می شود که می توان یک لامپ ۶۰ واتنی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت

- بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:
- ردپای کربن دی اکسید را کاهش می دهد.
 - سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می شود.
 - گونه های زیستی بیشتری را از بین می برد.
 - به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

به ترتیب از بالا به پایین:

- درست چون انرژی مصرف شده در مراحل استخراج و تولید و حمل و نقل و... هنگام بازیافت فلز حذف شده و رد پای کربن دی اکسید کاهش می یابد.
- درست چون با کاهش مصرف انرژی در بازیافت، گاز کربن دی اکسید تولید شده کمتری وارد محیط زیست میشود

<ul style="list-style-type: none"> • نادرست با کاهش استخراج و کاهش ورود مواد زائد و پسماند شیمیایی، محیط زیست کمتر آسیب می بیند • در نتیجه گونه های زیستی حفظ می شوند • درست سبب کاهش هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی می شود. 	
<p>(الف) آرایش الکترونی اتم کربن را رسم کنید.</p> <p>6C: [He] 2s²2p²</p> <p>(ب) آرایش الکترون نقطه ای اتم کربن را رسم کنید</p> <p>(پ) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی چند پیوند کووالانسی یگانه، دوگانه یا سه گانه تشکیل می دهد؟ چهار پیوند یگانه، یک پیوند دوگانه و دو پیوند ساده، یا دو پیوند دوگانه، یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه</p> <p style="text-align: center;"> $-C \equiv$ $=C =$ $\begin{array}{c} \diagdown \\ C=C \\ \diagup \end{array}$ $\begin{array}{c} \\ -C- \\ \end{array}$ </p>	<p>خود را بیازمایید</p> <p style="text-align: right;">30</p>
<p>فرمول ساختاری و نقطه خطی را برای هیدروکربن های داده شده رسم کنید.</p> <p>(ا)  (ب)  (پ) $\begin{array}{c} CH_3 \quad CH_3 \\ \quad \\ CH_3CCH_2CHCH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$</p> <p>(ت)  (پ) $\begin{array}{c} CH_3 \quad CH_3 \\ \quad \\ CH_3CHCH_2CHCH_2CH_2CH_3 \end{array}$</p> <p>$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2CH_2CH(CH_3)CH_2CH_2CH_3$</p>	<p>خود را بیازمایید</p> <p style="text-align: right;">33</p>
<p>1 شکل زیر برخی ویژگی ها و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آلکان های راست زنجیر را نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید:</p> <div style="border: 2px solid green; padding: 10px; margin: 10px;"> <p style="text-align: center;">اندازه مولکول </p> <p style="text-align: center;">نقطه جوش: دمایی که در آن مایعی می جوشد یا یک گاز مایع می شود. </p> <p style="text-align: center;">قرار بودن: تمایل برای تبدیل به حالت گاز </p> <p style="text-align: center;">گران روی: مقاومت در برابر جاری شدن </p> </div>	<p>با هم ببندیشیم</p> <p style="text-align: right;">34</p>

ا) با افزایش تعداد کربن نقطه جوش هیدروکربن ها در فشار یک اتمسفر چه تغییری می کند؟
افزایش می یابد.

ب) پیش بینی کنید نقطه جوش کدام هیدروکربن بالاتر است؟



چون تعداد کربن و هیدروژن بیشتری دارد

پ) در شرایط یکسان کدام هیدروکربن فرارتر است؟ چرا؟



چون تعداد کربن و هیدروژن کمتری دارد

ت) پژوهش ها نشان میدهد که گشتاور دو قطبی آلکانها برابر با صفر یا نزدیک به صفر است. با این توصیف مولکول های این مواد قطبی یا ناقطبی هستند؟

ناقطبی

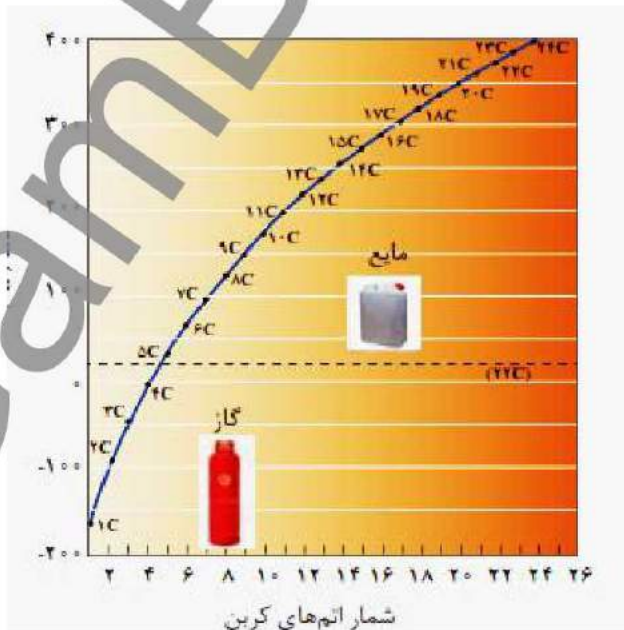
ث) نیروی بین مولکولی در آلکان ها از چه نوعی است؟ افزایش تعداد کربن چه اثری روی آن دارد؟
واندروالسی سبب افزایش قدرت جاذبه بین مولکولی می شود.

ج) چرا با بزرگ تر شدن زنجیر کربنی، گران روی آلکان افزایش می یابد؟
چون جاذبه بین مولکولی و نیروی چسبندگی افزایش پیدا می کند.

چ) پیش بینی کنید کدام ماده چسبنده تر باشد؟ چرا؟

گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) یا وازلین (با فرمول مولکولی تقریبی $C_{25}H_{52}$)
وازلین $C_{25}H_{52}$ ، چون تعداد کربن بیشتری دارد و جاذبه بین مولکولی قوی تر است.

ح) نمودار زیر ترتیب نقطه جوش آلکان های راست زنجیر را نشان می دهد. با توجه به آن:



1- کدام آلکان ها در دمای اتاق به حالت گازی هستند؟

متان ، اتان ، پروپان ، بوتان

2- رابطه بین نقطه جوش و جرم مولی آلکان ها را توصیف کنید.

با افزایش تعداد کربن و افزایش جرم هیدروکربن، و افزایش نیروی جاذبه واندروالسی، دمای جوش آلکان ها افزایش می یابد. با اضافه شدن هر گروه CH_2 حدود 20-30 درجه دمای جوش افزایش می یابد.

در جدول زیر شماره نام، فرمول مولکولی و شماره اتم های کربن و هیدروژن برای برخی اعضای خانواده آلکان ها داده شده است. جدول را کامل کنید و فرمول مولکولی عضو n ام را بیابید

شماره عضو	اول	دوم	سوم	چهارم	ششم	-	n ام
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	هگزان	-	
شماره H	4	6	8	10	14	-	$2n+2$
شماره C	1	2	3	4	6	-	n
فرمول	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_6H_{14}	-	$C_n H_{2n+2}$

پیوند با ریاضی

35

تجربه نشان می دهد که گشتاور دو قطبی مولکول های سازنده چربی ها حدود صفر است. با توجه با آن:

الف) چرا افرادی که با گریس کار می کنند دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن ها) می شویند؟
زیرا گریس و بنزین و نفت از دسته آلکان ها هستند و گشتاور دو قطبی صفر و مولکول های ناقطبی دارند بنابراین طبق قاعده شبیه، شبیه را حل می کند، بنزین بعنوان حلال می تواند گریس را حل کند.

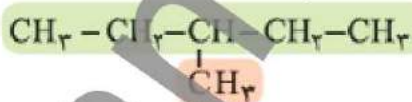
ب) توضیح دهید چرا پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می شود؟
چون بنزین بعنوان حلال، چربی روی پوست را در خود حل می کند.

پ) شستن پوست یا تماس آن با آلکان های مایع در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رساند. چرا؟
حل شدن چربی پوست در حلال های ناقطبی و خشک شدن مداوم پوست، سبب ترک خوردگی پوست می شود و به بافت های پوست آسیب می رساند.

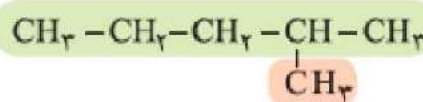
خود را بیازمایید

36

1 نام دو آلکان زیر را در نظر بگیرید.



۳- متیل پنتان



۲- متیل پنتان

ا) هر عدد و هر واژه در نام هیدروکربن نشان دهنده چیست؟

هر عدد، شماره کربن زنجیر اصلی است که شاخه به آن متصل است، واژه متیل نام شاخه است و پنتان نام آلکان زنجیر کربنی است.

ب) تفاوت این دو ترکیب در چیست؟

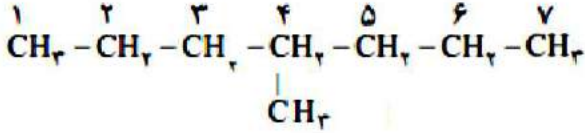
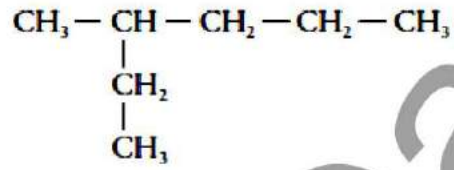
موقعیت (محل اتصال) شاخه ها روی کربن زنجیر اصلی

با هم ببندیم

37

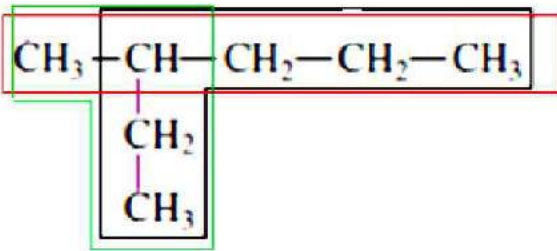
2- ساختار 3- متیل هگزان و 4- متیل هپتان را رسم کنید.

3- متیل هگزان



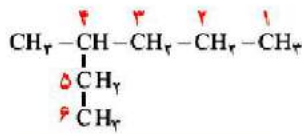
4- متیل هپتان

3- در ساختار 3- متیل هگزان، سه زنجیر کربنی وجود دارد. نخست آنها را بیابید سپس از میان آنها زنجیر اصلی را انتخاب کنید.

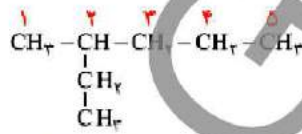


زنجیر اصلی، مسیر سیاه رنگ است.

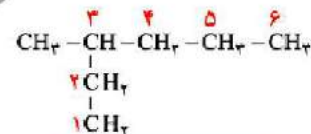
4- با توجه به داده های زیر روشی برای تشخیص زنجیر اصلی (زنجیری که بیشترین تعداد اتم های کربن را دارد) و شماره گذاری کربن ها در این زنجیر را بیابید.



× 4- متیل هگزان، این نام گذاری نادرست است.



× 2- اتیل پنتان، این نام گذاری نادرست است.



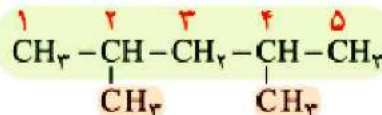
✓ 3- متیل هگزان

بیشترین تعداد کربن متصل بهم، که بلندترین زنجیر کربنی را بوجود می آورند. شماره گذاری از سمتی است که به کربن دارای شاخه، عدد کمتری برسد.

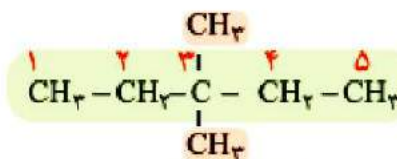
5- با توجه به نامگذاری زیر، روشی برای نامیدن آلکان های با بیش از یک شاخه فرعی را بیابید.



4,2,2-تری متیل پنتان



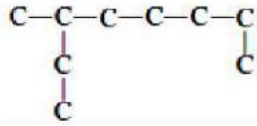
4,2-دی متیل پنتان



3,2-دی متیل پنتان

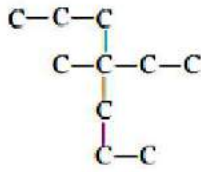
ابتدا شماره کربن هایی که شاخه های فرعی به آن ها متصل هستند را نوشته، سپس تعداد آن ها را با پیشوندهای مناسب بیان کرده و در نهایت نام آلکان هم کربن با زنجیر اصلی را می آوریم.

1 آلکان های زیر را نامگذاری کنید. (راهنمایی: در نام گذاری آلکان های شاخه دار، نوشتن نام اتیل بر متیل مقدم است)



3- متیل اوکتان

(الف)



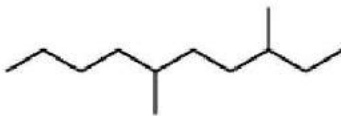
4- اتیل 4-متیل هپتان

(ب)



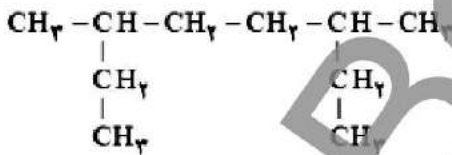
2- متیل اوکتان

(پ)



3، 6- دی متیل دکان

(ت)



3، 6- دی متیل اوکتان

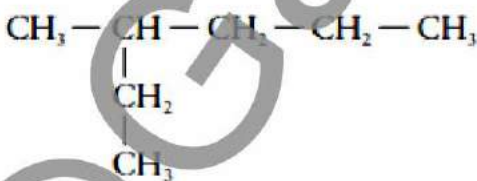
(ث)



3، 5- دی متیل هپتان

(ج)

2 چرا نام - 2 اتیل پنتان برای ترکیب زیر نادرست است؟



چون در واقع زنجیر اصلی شش کربنه است و نام درست آن 3-متیل هگزان است.

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 سیر شده است یا سیر نشده ؟ چرا؟ راهنمایی: در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد.

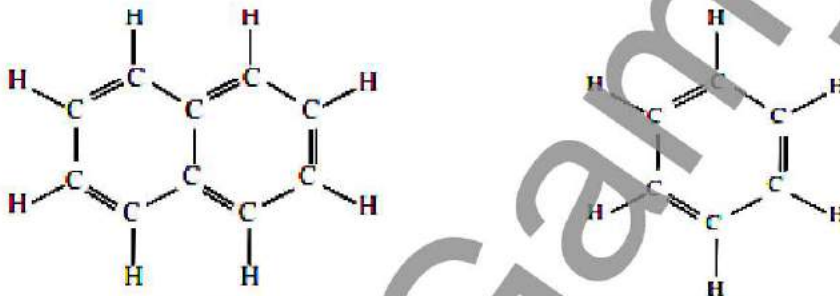


چربی موجود در گوشت، سیرنشده است یعنی دارای پیوند دوگانه کربن کربن است چون بر اساس شواهد، با برم واکنش داده بخار برم را جذب کرده است .

خود را بیازمایید

41

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

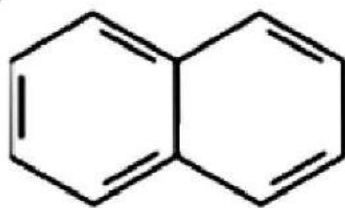


بنزن C_6H_6 نفتالین $C_{10}H_8$

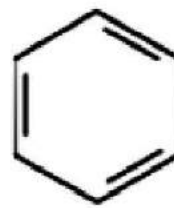
خود را بیازمایید

42

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

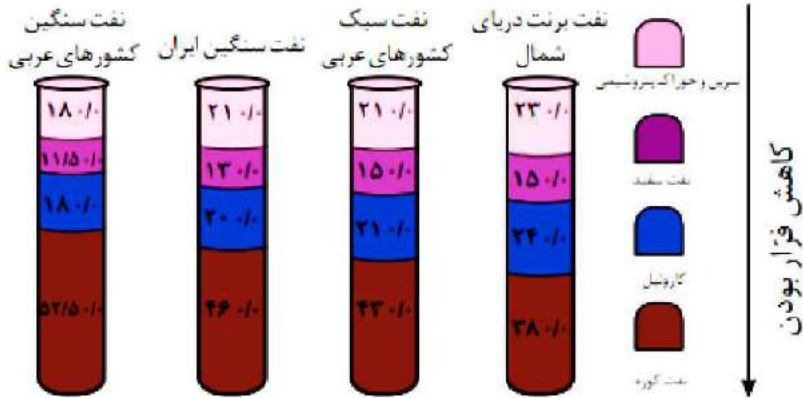


نفتالن



بنزن

در شکل زیر چهار نوع نفت خام بر اساس موادی اجزای سازنده مقایسه شده اند. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



الف) اندازه مولکول های نفت کوره با بنزین چه تفاوتی دارد؟

اندازه مولکول های نفت کوره بزرگتر است. هر چه مولکولی فرارتر باشد، جرم مولکول کمتر و بنابراین اندازه مولکول کوچک تر است.

ب) کدام دسته از مواد در نفت سنگین بیش تر از نفت سبک وجود دارد؟
نفت کوره

پ) ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین چیست؟
هر چه درصد نفت کوره در نفتی بیشتر باشد آن نفت سنگین تر است و هر نفتی که خوراک پتروشیمی و بنزین بیشتری داشته باشد، نفت سبک تر است.

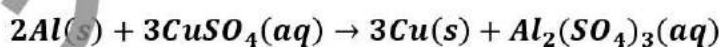
ت) چرا قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت ها بیش تر است؟
چون بنزین و خوراک پتروشیمیایی بیشتری دارد و مواد اولیه بیشتری برای صنایع می توان از آن بدست آورد.

1- یون سولفات موجود در 2/45g از نمونه ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و 2/18 گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر حسب یون سولفات چند است؟

$$g \text{ یون سولفات} = 2.18gBaSO_4 \times \frac{1molBaSO_4}{233gBaSO_4} \times \frac{1molSO_4^{2-}}{1molBaSO_4} \times \frac{96gSO_4^{2-}}{1molSO_4^{2-}} = 0.90gSO_4^{2-}$$

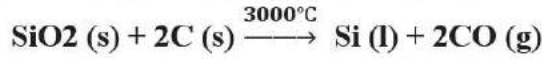
$$\text{درصد کود شیمیایی سولفات} = \frac{0.9}{2.45} \times 100 = 36.7$$

2- از واکنش 8/1 گرم فلز آلومینیم با خلوص 90 درصد با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می شود؟



$$g \text{ مس} = 8.1gAl \times \frac{90g \text{ مس خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1molAl}{27gAl} \times \frac{3molCu}{2molAl} \times \frac{64g}{1molCu} = 25.92gCu$$

3- سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می شود:



الف) واکنش پذیری کربن با سیلیسیم را مقایسه کنید.

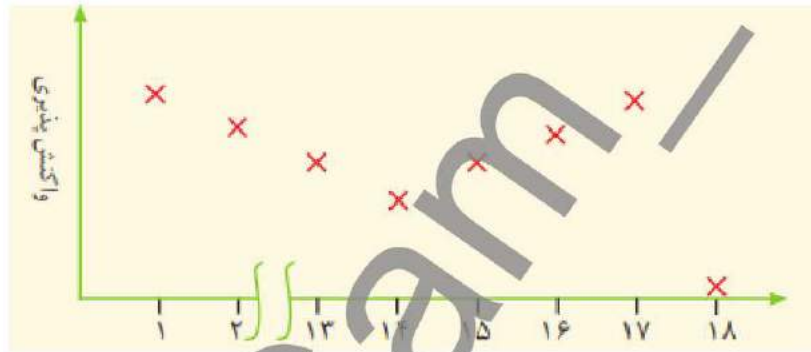
ب) مقدار ناخالصی در 100 گرم سیلیسیم حاصل 0/0001 گرم است. درصد خلوص سیلیسیم را حساب کنید.

الف) واکنش پذیری کربن بیش تر از سیلیسیم است.
ب)

$$100 - 0.0001 = 99.9999 \text{ gSi}$$

چون نمونه صد گرم است پس عدد به دست آمده همان درصد خلوص است.

4- نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره ای را نشان می دهد.



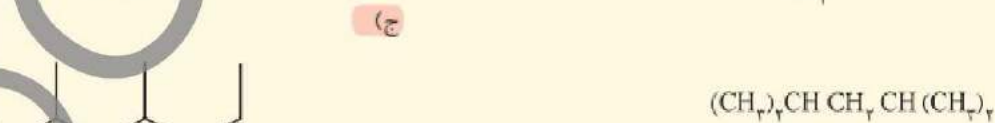
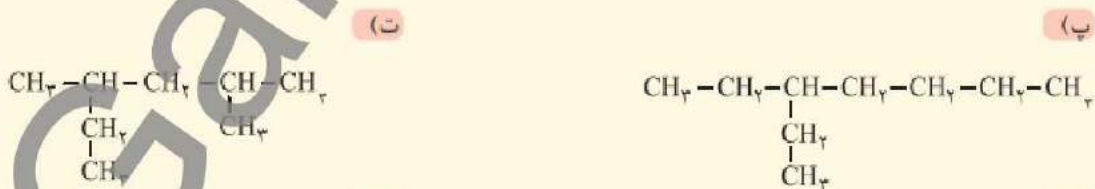
الف) چرا واکنش پذیری عنصرهای گروه 18 در حدود صفر است؟

گازهای نجیب به دلیل داشتن لایه ظرفیت کامل تمایلی برای شرکت در واکنش ندارند.

ب) روند تغییر واکنش پذیری را توضیح دهید.

در یک دوره واکنش پذیری فلزات کم و واکنش پذیری نافلزات زیاد می شود.

5- هر یک از هیدروکربن های زیر را به روش آیوپاک نام گذاری کنید.

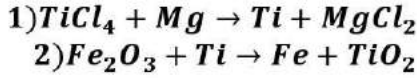




(ب) 3، 6 - دی متیل اکتان
(ت) 2، 4 - دی متیل هگزان
(ج) 2، 4، 5 - تری متیل هپتان

(الف) 2، 3، 4، 6 - تترا متیل هپتان
(پ) 3 - اتیل هپتان
(ث) 2، 4 - دی متیل پنتان

6- با توجه به واکنش های زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:



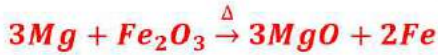
(الف) هر یک از آن ها را موازنه کنید.



(ب) ترتیب واکنش پذیری عنصرهای Fe، Mg، Ti را مشخص کنید.



(پ) پیش بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می شود چرا؟ (در صورت انجام شدن واکنش را کامل و موازنه کنید). واکنش انجام می شود زیرا واکنش پذیری منیزیم از آهن بیشتر است.



(ت) تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است. اگر در کارخانه ای از مصرف $3/54 \times 10^7$ گرم تیتانیوم (IV) کلرید، $7/91 \times 10^6$ گرم فلز تیتانیوم به دست آید، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

$$Ti = 3.54 \times 10^7 g TiCl_4 \times \frac{1 mol TiCl_4}{190 g TiCl_4} \times \frac{1 mol Ti}{1 mol TiCl_4} \times \frac{48 g Ti}{1 mol Ti} = 8.94 \times 10^6 g$$

$$\text{بازده} = \frac{7.91 \times 10^6}{8.94 \times 10^6} \times 100 = 88.5\%$$

7- معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگترین مجتمع های صنعتی معدنی جهان به شمار می رود و بزرگترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می شود.



(الف) با مصرف 400 kg مس (I) سولفید با خلوص 85% حدود 190/54 kg مس خام تهیه می شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

$$400 kg Cu_2S \times \frac{10^3 g}{1 kg} \times \frac{85 g \text{خالص}}{160 g Cu_2S} \times \frac{1 mol Cu_2S}{160 g Cu_2S} \times \frac{2 mol Cu}{1 mol Cu_2S} \times \frac{64 g Cu}{1 mol Cu} \times \frac{1 kg}{10^3 g}$$

$$= 272 kg Cu$$

$$\text{بازده} = \frac{190.54 g}{272 g} = 70\%$$

(ب) چرا این واکنش روی محیط زیست تأثیر زیانباری دارد؟

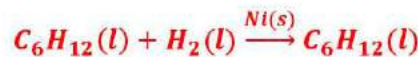
زیرا گاز SO_2 یک آلاینده است و تولید باران اسیدی نموده به محیط زیست آسیب می رساند.

8- هگزان (C_6H_{14}) و 1- هگزن (C_6H_{12}) دو مایع بیرنگ هستند.

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

هگزان یک آلکان و 1- هگزن یک آلکن با پیوند دو گانه است. لذا می توان از برم مایع استفاده نمود آلکن ها رنگ قرمز برم را بی رنگ می کند

(ب) جای خالی را در واکنش زیر پر کنید.



پاسخ پرسش های فصل دوم

سرانه مصرف (kg)		خوراکی	عنوان	صفحه
ایران	جهان			
۱۱۵	۲۵	نان	<p>جدول رو به رو سرانه مصرف سالانه برخی مواد خوراکی را نشان می دهد . با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:</p> <p>الف) دیابت بزرگسالی یکی از بیماری های شایع در ایران است . مصرف بی رویه کدام مواد در گسترش این بیماری نقش دارد؟</p> <p>برنج - شکر - نان</p> <p>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؟</p> <p>سوال باز پاسخ است و بسته به دانش آموز متفاوت است.</p> <p>به طور مثال: با تنوع بخشیدن به غذاهای حاوی گوشت با حذف خرج های غیر ضرور</p> <p>پ) شیر و فرآورده های آن ، منبع مهمی برای تأمین پروتئین و به ویژه کلسی است. کارشناسان تغذیه بر مصرف مناسب آنها برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان تأکید دارند. اگر شما یک مدیر تصمیم گیرنده در کشور باشید ، چه راهکارهایی برای افزایش مصرف آنها ارائه می کنید؟</p> <p>کاهش قیمت بر اساس پرداخت یارانه ، توزیع آن در مدارس و محل کار کارمندان، فرهنگ سازی و تشویق خانواده ها به مصرف شیر با برنامه سازی و....</p> <p>ت) کارشناسان تغذیه بر مصرف حبوبات مانند نخود ، لوبیا ، عدس و ... در برنامه غذایی تأکید دارند زیرا سرشار از مواد مغذی هستند . بر اساس برنامه غذایی خانواده خود چه پیشنهادی برای افزایش مصرف آنها دارید؟</p> <p>سوال باز پاسخ است و بسته به دانش آموز متفاوت است</p> <p>به طور مثال : با تنوع بخشیدن به غذاهای حاوی حبوبات استفاده از حبوبات در کنار سالادها و یا عصرانه خانواده</p>	51
۳۷	۲۲	برنج		
۱۲	۲۲	حبوبات		
۱۰۰	۱۳۰	سبزیجات		
۹۵	۱۲۵	میوه		
۱۹	۳۷	گوشت قرمز		
۹	۱۹	ماهی		
۹	۲۴	تخم مرغ		
۹۰	۳۰۰	شیر		
۳۰	۵	شکر		
۶	۳	نمک خوراکی		
۱۹	۱۴	روغن	<p>خود را بیازمایید</p>	53



شماره آزمایش	ماده غذایی	دمای آغازی آب (C)	دمای پایانی آب (C)
۱	یک گرم گردو		
۲	دو گرم گردو		
۳	دو گرم ماکارونی		

الف) با توجه

به این که در آزمایش 1 و 2 ، نوع ماده ای که می سوزد یکسان است، چرا تغییر دمای آب متفاوت است؟
زیرا جرم ماده در دو آزمایش متفاوت است.

ب) با توجه به این که در آزمایش 2 و 3 ، مقدار ماده ای که می سوزد یکسان است ، چرا تغییر دمای آب تفاوت دارد؟

زیرا نوع ماده در دو آزمایش متفاوت است.

پ) یافته های خود را از این آزمایش جمع بندی کنید؟

گرمای آزاد شده در سوختن هم به جرم ماده و هم به نوع ماده بستگی دارد.

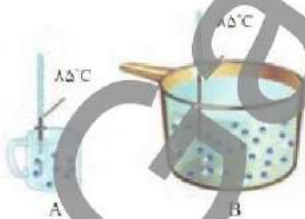
1- شکل زیر دو نمونه از هوای صاف شهر شما را جرم یکسان نشان می دهد. با توجه به آن در هر مورد با خط زدن واژه نادرست ، عبارت را کامل کنید:



الف) شکل A نمونه ای از هوا را در $\frac{\text{ظهر}}{\text{شب}}$ نشان می دهد.

ب) شکل B ، نمونه ای از هوا را در یک روز $\frac{\text{تابستانی}}{\text{زمستانی}}$ نشان می دهد.

پ) اگر مجموع انرژی جنبشی ذره های سازنده یک نمونه ماده ، هم ارز با انرژی گرمایی آن باشد، انرژی گرمایی $\frac{A}{B}$ بیشتر بوده ، زیرا $\frac{\text{شمار مولکول های}}{\text{دمای}}$ آن بیشتر است.



2- با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده ، پاسخ دهید:
 الف) میانگین تندی مولکول های آب را در دو ظرف مقایسه کنید.

میانگین تندی مولکول های به دما بستگی دارد و چون دما در دو ظرف یکسان است میانگین تندی برابر است.

ب) انرژی گرمایی آب موجود در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

با هم ببینیم

B، زیرا در ظرف B مقدار ماده بیش تر است. بنابراین مجموع انرژی گرمایی ذرات بیش تر است.

با توجه به شکل های داده شده ف به پرسش های زیر پاسخ دهید.



$200 \text{ g روغن زیتون } (75^{\circ}\text{C}) \xrightarrow{19700 \text{ J}} 200 \text{ g روغن زیتون } (25^{\circ}\text{C})$



$200 \text{ g آب } (75^{\circ}\text{C}) \xrightarrow{41800 \text{ J}} 200 \text{ g آب } (25^{\circ}\text{C})$

آ) توضیح دهید چرا تخم مرغ در آب می پزد اما در روغن زیتون تغییر محسوسی نمی کند؟ ظرف حاوی آب برای رسیدن به دمای 75 درجه انرژی گرمایی بیشتری جذب نموده و انرژی گرمایی بیش تری دارد لذا گرمای بیش تری به تخم مرغ منتقل می شود.

ب) می دانید که ظرفیت گرمایی ماده هم ارز با گرمای لازم برای افزایش دمای آن به اندازه یک درجه سلسیوس است. با این توصیف ظرفیت گرمایی آب و روغن زیتون را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

$$Q = c\Delta\theta$$

$$Q = \frac{41800}{50} = 836 \text{ J}^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$Q = \frac{19700}{50} = 394 \text{ J}^{\circ}\text{C}^{-1}$$

پ) ظرفیت گرمایی ماده به چه عواملی بستگی دارد؟ به جرم ماده، نوع ماده، حالت فیزیکی بستگی دارد.

ت) در فیزیک دهم آموختید که ظرفیت گرمایی یک گرم ماده، ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (c) آن ماده را نشان می دهد، مقدار این کمیت را برای آب و روغن زیتون حساب و با هم مقایسه کنید.

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{41800}{200 \times 50} = 4.18 \text{ Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$$

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{19700}{200 \times 50} = 1.97 \text{ Jg}^{-1}\text{C}^{-1}$$

ظرفیت گرمایی ویژه آب بیش تر از روغن است.

ث) رابطه ای میان ظرفیت گرمایی و گرما ویژه یک ماده بیابید

$$C = mc \quad \text{ظرفیت گرمایی} = \text{جرم} \times \text{گرمای ویژه}$$

با هم بیندیشیم



$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{\text{انرژی}}{\text{دما} \times \text{جرم}}$$

1- 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 می کند؟ چرا؟
دما و انرژی گرمایی آن کاهش می یابد. استکان چای انرژی از دست داده و در نهایت با هوای اتاق هم دما می شود در نتیجه، میانگین انرژی جنبشی ذرات و در پی آن انرژی گرمایی چای کاهش پیدا می کند.
 2- با خط زدن واژه نادرست در هخر مورد، عبارت زیر را کامل کنید:

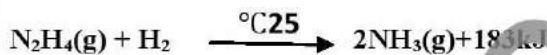
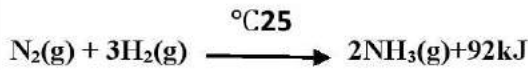
گرمای را می توان هم ارز با آن مقدار انرژی $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$ دایی انست که به دلیل تفاوت در $\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{دمایی}}$ انرژی جاری می شود.

3- تکه ای نان و تکه ای سیب زمینی را با جرم و سطح یکسان در دمای 60°C در نظر بگیرید. اگر آنها را هم زمان در محیطی با دمای 20°C قرار دهیم کدام یک زودتر با محیط هم دما می شود؟ درستی پاسخ خود را در منزل بررسی کنید
نان و سیب زمینی هر دو تقریباً از نساسته تشکیل شده اند بنابراین سرعت هم دما شدن با محیط به میزان آب موجود در آن ها بستگی دارد. از آنجا که مقدار آب در نان کمتر است زودتر با محیط همدمای می شود.

خود را بیازمایید

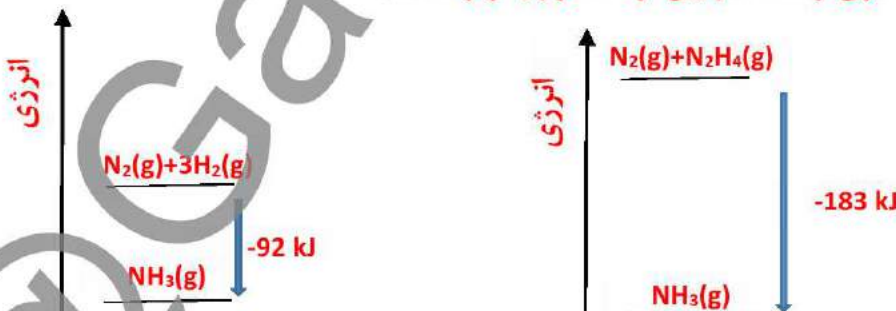
58

با توجه به واکنش های زیر پاسخ دهید:



(آ) چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟ توضیح دهید؟
سطح انرژی پتانسیل واکنش دهنده ها در دو واکنش متفاوت است لذا اختلاف سطح انرژی فرآورده و واکنش دهنده ها در دو واکنش متفاوت خواهد بود.

(ب) در کدام واکنش، مواد واکنش دهنده پایدارتر است؟ چرا؟
واکنش اول، سطح انرژی فرآورده در دو واکنش برابر است لذا سطح انرژی در واکنش اول یعنی نیتروژن و هیدروژن که گرمای کمتری آزاد شده پایین تر است و پایدارتر هستند.



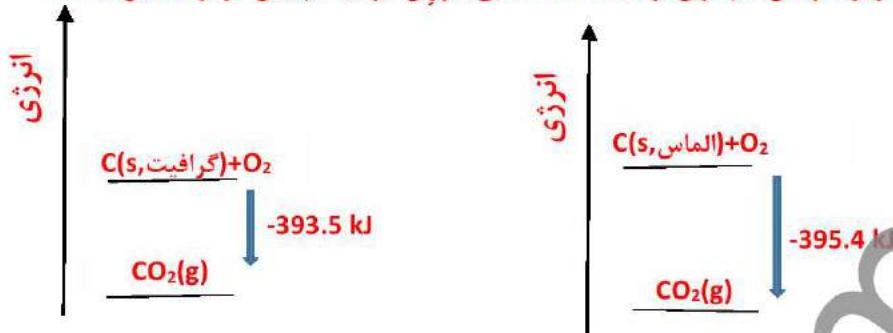
2- گرافیت و الماس دو آلوتروپ کربن هستند که فرآورده واکنش سوختن کامل آنها، گاز کربن دی اکسید است

با هم ببندیشیم

63



ا) چرای گرمای حاصل از سوختن یک مول گرافیت متفاوت از یک مول الماس است؟
 سطح انرژی پتانسیل گرافیت و الماس با هم متفاوت و سطح انرژی فرآورده ها یکسان است. به همین جهت میزان گرمای آزاد شده متفاوت خواهد بود.
 ب) الماس پایدارتر است یا گرافیت؟ چرا؟
 گرافیت پایدارتر است زیرا گرمای کم تری آزاد شده لذا سطح انرژی گرافیت پایین تر از الماس است.

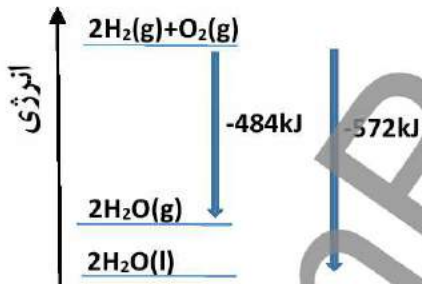


پ) از سوختن کامل 7/2g گرافیت ، چند کیلو ژول گرما آزاد می شود؟

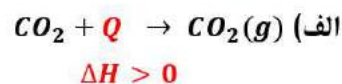
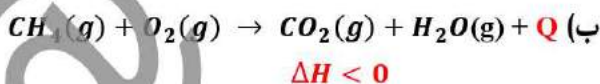
$$Q = 7.2\text{g} \times \frac{1\text{mol گرافیت}}{12\text{g}} \times \frac{393.5\text{kJ}}{1\text{mol گرافیت}} = 236.1\text{kJ}$$



572- ، تفاوت دو واکنش در حالت فیزیکی فرآورده است. سطح انرژی آب مایع پایین تر از آب گازی است به همین جهت گرمای بیش تری آزاد می شود.

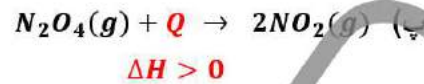
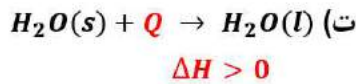


نماد Q را در هر معادله وارد کرده سپس علامت ΔH را در هر مورد مشخص کنید



خود را بنامید

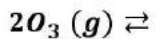
64



برای تولید یک
اوزون از گاز
، آنتالپی به
572 kJ
یابد ، آنتالپی



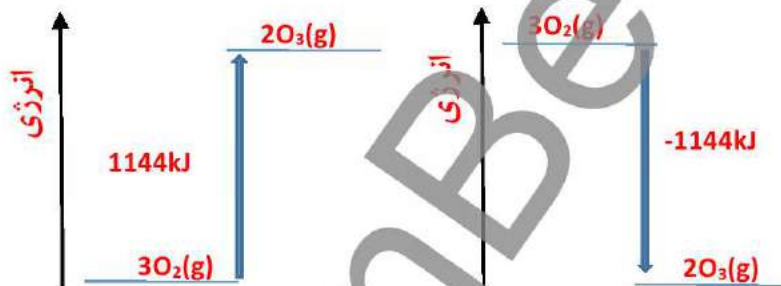
2- اگر
مول گاز
اکسیژن
اندازه
افزایش
واکنش



$3O_2(g)$ را در جهت رفت و در جهت برگشت حساب کنید.

$$Q = 2 \text{ mol } O_3 \times \frac{572 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } O_3} = 1144 \text{ kJ} \quad \text{تولید اوزون (رفت)}$$

تولید اکسیژن (برگشت) سلج انرژی واکنش دهنده و فرآورده جابه جا می شود لذا -1144 kJ



با استفاده از داده های جدول 3 ، آنتالپی هر یک از واکنش های زیر را پیش بینی کنید.



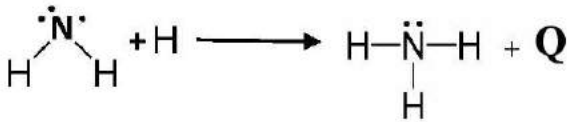
با توجه به ساختار لوئیس آب باید دو پیوند O-H بشکند و اتمهای اکسیژن و هیدروژن تشکیل شود.

$$\Delta H = 2 \times 463 \text{ kJ} = +926 \text{ kJ}$$



خود را بیازمایید

66

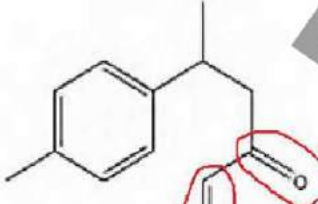
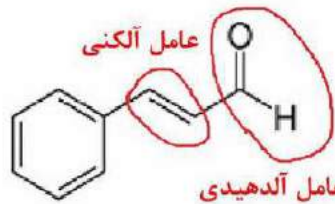


با توجه به ساختارهای لوئیس یک پیوند N-H تشکیل می شود و تشکیل پیوند همراه با آزاد شدن انرژی است پس: $\Delta H = -391 \text{ kJ}$

1- 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 آنها را بنویسید.



دارچین



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



(ا) شمار و نوع اتم های سازنده آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.

کربن - هیدروژن - اکسیژن $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}$ نوع و تعداد اتم ها در دو ترکیب مشابه است. چنین ترکیباتی که نوع و تعداد اتمهای آن ها برابر اما ساختارهای متفاوتی دارند را ایزومر گویند.

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

خیر - دو ترکیب گروه های عاملی متفاوت و در نتیجه خواص متفاوتی خواهند داشت. اولی دارای گروه عاملی هیدروکسیل و گروه عاملی آلکنی و دومی دارای گروه عاملی آلدیدی است.

(پ) آیا محتوای انرژی آنها را یکسان پیش بینی می کنید؟ توضیح دهید.

خیر - ساختار متفاوتی دارند. محتوای انرژی یک ترکیب در دما و فشار ثابت افزون بر نوع و تعداد اتم ها به نحوه اتصال آن ها و نوع پیوندهای شیمیایی آن ها نیز مربوط است.

خود را بیازمایید

68

1- با توجه به جدول 6 آنتالپی سوختن پروپان (C_3H_8) و 1-بوتن (C_4H_8) را پیش بینی کرده ، سپس با مراجعه به منابع علمی معتبر درستی پیش بینی خود را بررسی کنید.

اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان که در یک CH_2 با هم تفاوت دارند برابر $-1560 + (-890) = -670$

پروپان و اتان نیز در یک CH_2 تفاوت دارند پس $-1560 + (-760) = -2230$

به همین ترتیب برای 1-بوتن می توان نوشت:

$$-2058 - (-1410) = -648$$

$$2058 + (-648) = -2706$$

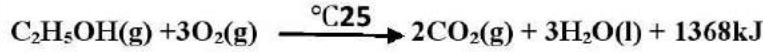
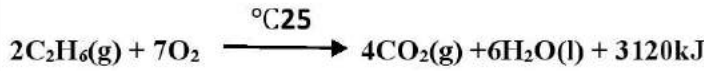
خود را بیازمایید

70



در منابع علمی معتبر برای پروپان 2219.2- و برای 1- بوتن 2717- است.

2- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



ا) ارزش سوختی هر یک را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

ارزش سوختی منظور گرمای آزاد شده به ازای یک گرم است، لذا

$$\text{ارزش سوختی اتان} \frac{kJ}{g} = \frac{3120kJ}{2mol} \times \frac{1mol}{30g} = 52kJ/g$$

$$\text{ارزش سوختی اتانول} \frac{kJ}{g} = \frac{1368kJ}{1mol} \times \frac{1mol}{46g} = 29.74kJ/g$$

ارزش سوختی اتان از اتانول بیش تر است.

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

1 گرم اتان

$$\text{جرم } CO_2 g = 1gC_2H_6 \times \frac{1mol}{30g} \times \frac{4molCO_2}{2molC_2H_6} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 2.93g$$

1 گرم اتانول

$$\text{جرم } CO_2 g = 1gC_2H_5OH \times \frac{1mol}{46g} \times \frac{2molCO_2}{1molC_2H_5OH} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} = 2.93g$$

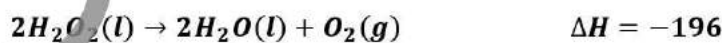
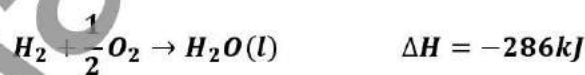
جرم کربن دی اکسید حاصل از سوختن 1 گرم اتانول کم تر از یک گرم اتان است.

پ) توضیح دهید چرا اتانول سوخت سبز به شمار می رود؟

- 1- در سوختن اتانول آلاینده و گاز گلخانه ای کم تری تولید می شود. زیرا به ازای سوختن یک گرم اتانول، کربن دی اکسید کمتری حاصل می شود.
- 2- اکسیژن کم تری مصرف می شود.
- 3- علاوه بر آن اتانول از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت تهیه می شود که منابع تجدید پذیر هستند.

1- هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می رسد.

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

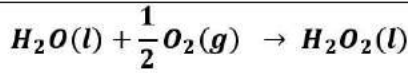


با توجه به قانون هس واکنش اول را می نویسیم و واکنش دوم را برعکس نموده و در $1/2$ ضرب می کنیم

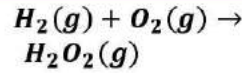
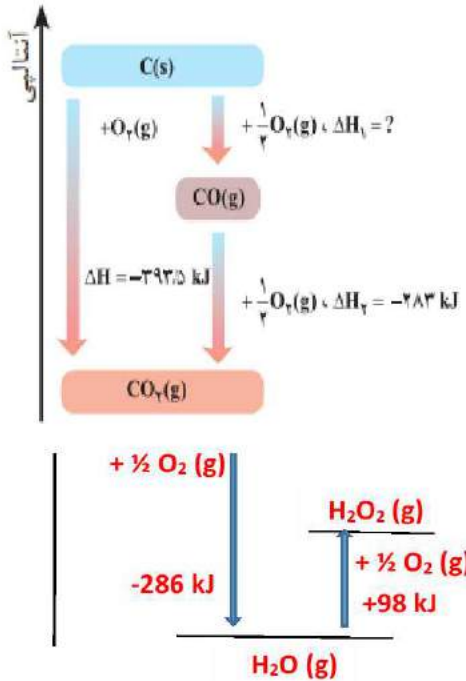


خود را بیازمایید

73



$$\Delta H = \frac{+196}{2} = +98$$

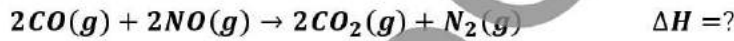


$$\Delta H = -188 \text{ kJ}$$

ب) توضیح دهید چرا تهیه این ماده از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست؟

آب ترکیب پایدارتری نسبت به آب اکسیژنه است، به همین جهت از ترکیب گازهای هیدروژن و اکسیژن آب حاصل می شود و نمی توان آب اکسیژنه را از ترکیب این دو گاز بدست آورد.

2- در شیمی دهم آموختید که گازهای آلاینده مانند CO و NO از آگزوز خودروها به هوا کره وارد می شوند. شیمی دان های هوا کره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده گی کمتر، طراحی کرده اند.



آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از واکنش های ترموشیمیایی زیر حساب کنید



واکنش اول را در دو ضرب می کنیم و با عکس واکنش دوم جمع می کنیم



3- واکنش سوختن کامل گرافیت را می توان مجموعه ای از دو واکنش بی در بی مطابق نمودار زیر دانست

ا) شواهد نشان می دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را نمی توان به روش تجربی تعیین کرد. درباره علت آن گفتگو کنید.

گاز CO_2 پایدارتر از گاز CO است به همین جهت از واکنش گرافیت با گاز اکسیژن محصول پایدارتر کربن دی اکسید حاصل می شود.

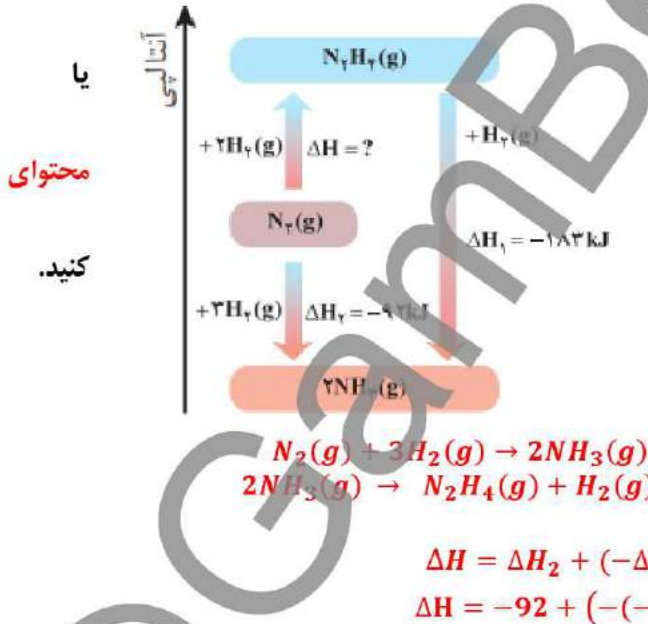
ب) ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را از گرافیت و گاز اکسیژن حساب کنید.

طبق قانون هس

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

$$-393.5 = -283 + \Delta H_1 \quad \Delta H_1 = -393.5 + 283 = -110.5 \text{ kJ}$$

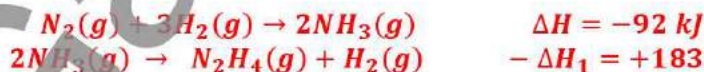
4- شواهد تجربی نشان می دهند که تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن مطابق نمودار زیر یک واکنش دو مرحله ای است.



ا) در شرایط یکسان ، هیدرازین پایدارتر است آمونیاک ؟ چرا؟

آمونیاک پایدارتر از هیدرازین است. زیرا انرژی آن پایین تر از هیدرازین است.

ب) انتالپی واکنش تولید هیدرازین را حساب



طبق قانون هس

$$\Delta H = \Delta H_2 + (-\Delta H_1)$$

$$\Delta H = -92 + (-(-183)) = 91 \text{ kJ}$$



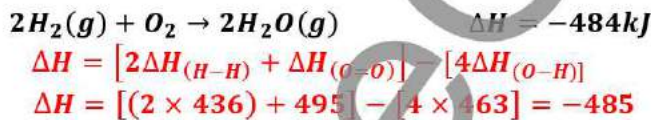
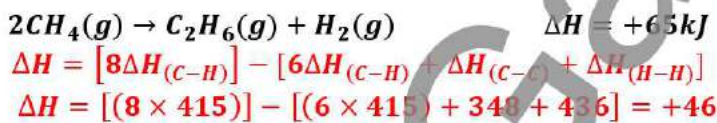
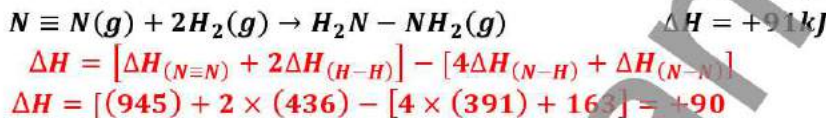
1- دانش آموزی برای تعیین آنتالپی یک واکنش گازی از رابطه زیر استفاده کرده است. درستی این رابطه را بررسی کنید

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

هر واکنش را می توان جمع دو واکنش دانست در واکنش اول تمام پیوندها شکسته می شود، آنتالپی آن مثبت و گرماگیر است. در واکنش دوم از تمام اتم ها فراورده ها بدست می آیند، که آنتالپی آن منفی و گرماده است. بنابراین مجموع آنتالپی این دو واکنش آنتالپی واکنش مورد نظر است.

$$\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \quad \Delta H_1 = \text{اتمها} \rightarrow \text{واکنش دهنده ها} \\ \text{(مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده)} \quad \Delta H_2 = - \text{فراورده ها} \rightarrow \text{اتمها} \\ \hline \text{فراورده ها} \rightarrow \text{واکنش دهنده ها} \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 \end{array}$$

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



خود را بیازمایید

75

1- هر یک از موارد زیر نقش چه عاملی را در سرعت واکنش نشان می دهد؟ توضیح دهید.
الف) برای نگهداری طولانی مدت فراورده های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می کنند
نقش دما با کاهش دما سرعت واکنش کم می شود.

ب) روغن های مایع که در ظرف مات و کدر بسته بندی شده اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند
نقش نور. نور انرژی لازم جهت انجام فرایند فساد روغن را فراهم می کند.

پ) قاووت گردی مغزی و تهیه شده از مغز آفتاب گردان، پسته و..... است این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی ها فاسد می شود.

در گرد قاووت سطح تماس با اکسیژن هوا بیشتر از مغز سالم است لذا فرایند فساد با سرعت بیش تری رخ می دهد.

خود را بیازمایید

77

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

خود را
بیازمایید

81

الف) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند ، اما سرعت واکنش ها متفاوت است.



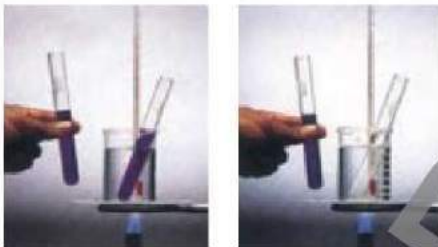
واکنش پذیری پتاسیم بیش تر از سدیم است. واکنش پذیری در گروه فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی افزایش می یابد.

ب) شعله آتش ، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله ، سبب سوختن آن می شود



در گرد آهن سطح تماس واکنش دهنده ها بیش تر است و سرعت واکنش بیش تر است.

پ) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد اما با گرم شدن ، محلول به سرعت بی رنگ می شود.



با افزایش دما سرعت واکنش افزایش می یابد به همین جهت سریع تری رنگ می شود.

ت) الیاف داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد ، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد

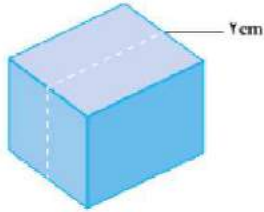


با افزایش غلظت سرعت واکنش افزایش می یابد، به همین جهت الیاف آهن در اکسیژن خالص با سرعت بیش تری واکنش می دهند و نور و گرمای بیش تری ایجاد می نمایند.

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



کاتالیزگر سرعت واکنش را افزایش می دهد، به همین جهت با افزایش پتاسیم یدید که نقش کاتالیزگر را دارد سرعت خروج گاز اکسیژن افزایش می یابد.



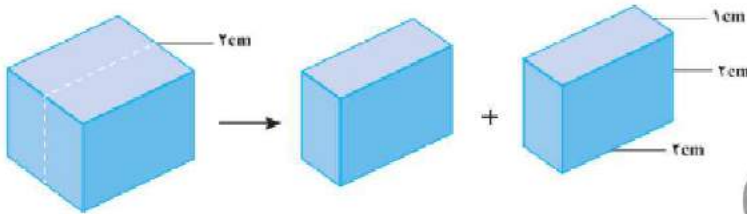
یک تکه زغال چوب به شکل مکعب با طول ضلع 2 cm، در نظر بگیرید. حجم این تکه زغال برابر 8 cm^3 ، در حالی که مساحت کل آن برابر 24 cm^2 است (چرا؟)

$$\begin{aligned} \text{حجم مکعب} &= (\text{طول ضلع})^3 \\ \text{حجم مکعب} &= 2^3 = 8 \text{ cm}^3 \\ \text{مساحت کل} &= 6 \times (\text{طول ضلع})^2 \\ \text{مساحت کل} &= 6 \times 2^2 = 24 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

1- کدام کمیت (حجم یا مساحت)، سطح تماس این تکه زغال را با شعله هنگام سوختن نشان می دهد؟ توضیح دهید.

واکنش در سطح زغال که در تماس با اکسیژن است رخ می دهد.

2- اگر این مکعب از وسط یک ضلع برش بخورد و به دو مکعب مستطیل تقسیم شود، حساب کنید حجم زغال و سطح تماس آن چه تغییری می کند؟



$$\begin{aligned} \text{حجم زغال تغییری نمی کند. اما سطح افزایش می یابد.} \\ \text{حجم} &= (2 \times 2 \times 1) + (2 \times 2 \times 1) = 8 \text{ cm}^3 \\ \text{مساحت} &= 8(2 \times 1) + 4(2 \times 2) = 32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

3- بر اساس تحلیل خود از پرسش های بالا، علت تفاوت در سرعت واکنش سوختن تکه زغال با گرد آن را توضیح دهید.

با برش زغال در حجم ثابت، نسبت سطح به حجم افزایش می یابد.

$$\text{حالت اول} = \frac{24}{8} = 3 \quad \text{حالت دوم} = \frac{32}{8} = 4$$

کمیت افزایش سطح به حجم باعث تقویت و یا تضعیف خواص ماده می شود (که این ویژگی اساس علم نانو است).

1- بر اساس شکل 14 ، آهنگ مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه (mol min^{-1}) حساب کنید.

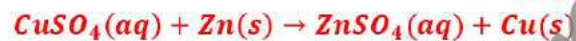
$$\bar{R} = \frac{0.05 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol min}^{-1}$$

2- دانش آموزی درون یک محلول محتوی 0/03 مول مس (II) سولفات ، تیغه ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش با Zn(s) با $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ را در این آزمایش نشان می دهد، با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



ا) واکنش پذیری فلز روی را با مس مقایسه کنید.

واکنش پذیری روی از مس بیش تر است



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

با گذشت زمان مقدار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ کاهش و مقدار Cu(s) افزایش می یابد. زیرا اتم های روی که فلز فعال تری است الکترون از دست داده و وارد محلول می شود و این الکترون ها را یون های مس جذب نموده و رسوب می کنند لذا از غلظت یون های مس کم شده و به مقدار مس جامد افزوده می شود.

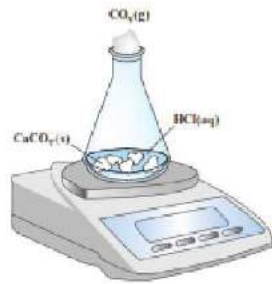
پ) اگر شمار مول های مصرف شده از هر واکنش دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ را بر حسب mol min^{-1} حساب کنید.

$$\bar{R} = \frac{0.03 \text{ mol}}{2 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol. min}^{-1}$$

خود را بیازمایید

85

واکنش کلسیم کربنات را با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق مطابق شکل زیر در نظر بگیرید.



جدول زیر، جرم مخلوط این واکنش را بر حسب زمان برای این آزمایش نشان می دهد. با توجه به داده های جدول، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	۱/۳۲	۱/۴۳	۱/۴۸	۱/۴۸

الف) چرا با گذشت زمان از جرم مخلوط واکنش کاسته می شوند؟
 زیرا در طول واکنش گاز کربن دی اکسید از محلول خارج می شود.

ب) جدول را کامل کنید.

پ) با گذشت زمان جرم گاز آزاد شده چه تغییری می کند؟ چرا؟
 افزایش می یابد. زیرا کربن دی اکسید فراورده است و در طول واکنش تولید می شود.

ت) در چه زمانی واکنش به پایان می رسد؟ چرا؟

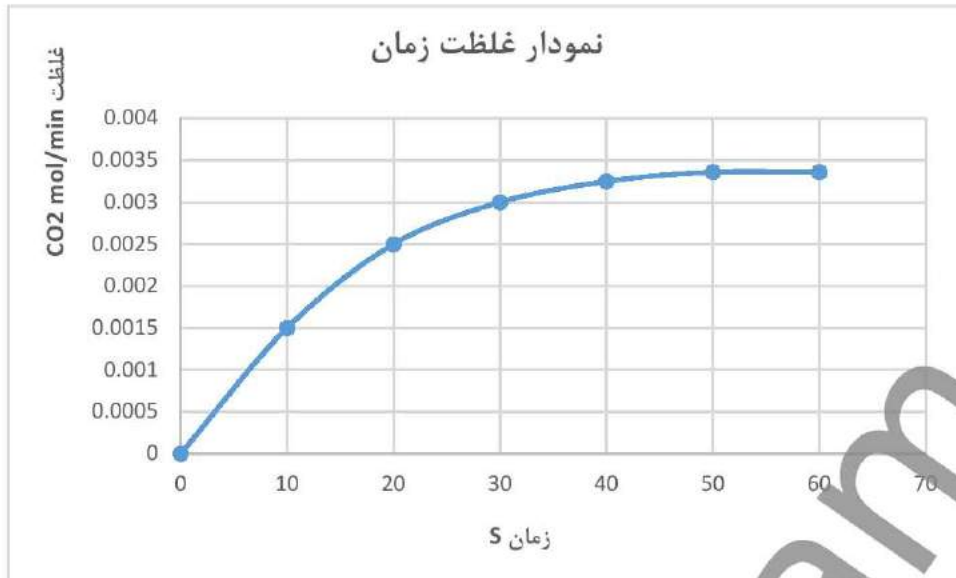
50 ثانیه پس از شروع واکنش جرم محلول تغییری نکرده است پس واکنش پس از 50 ثانیه به پایان رسیده است.

ث) جدول زیر را کامل کنید. (1molCO₂=44g)

زمان (s)	n(CO ₂), (mol)	Δn(CO ₂), (mol)	$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta n(\text{CO}_2)}{\Delta t} \text{ (mol s}^{-1}\text{)}$
۰	۰	۰	۰
۱۰	۱/۵۰ × ۱۰ ^{-۲}	۱/۵۰ × ۱۰ ^{-۲}	۱/۵۰ × ۱۰ ^{-۳}
۲۰	۲/۵۰ × ۱۰ ^{-۲}	۲/۵۰ × ۱۰ ^{-۲}	۰.۵ × ۱۰ ^{-۳}
۳۰	۳/۵۰ × ۱۰ ^{-۲}	۳/۵۰ × ۱۰ ^{-۲}	۰.۲۵ × ۱۰ ^{-۳}
۴۰	۳.۳۶ × ۱۰ ^{-۲}	۳.۳۶ × ۱۰ ^{-۲}	۰.۱۱ × ۱۰ ^{-۳}
۵۰	۰	۰	۰

با هم ببینیم

ج) نمودار مول-زمان را برای گاز CO_2 بر روی کاغذ میلی متری زیر رسم کنید.



چ) سرعت متوسط تولید CO_2 با گذشت زمان چه تغییری می کند؟ چرا؟
کاهش می یابد، تغییرات غلظت گاز CO_2 نسبت به زمان نشان می دهد که در بازه های زمانی برابر میزان تولید CO_2 کاهش یافته است لذا می توان نتیجه گرفت سرعت با گذشت زمان به علت کاهش غلظت واکنش دهنده ها کاهش می یابد.

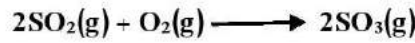
ح) آزمایش نشان می دهد که نمودار مول-زمان برای هر سه فرآورده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید از هر لحاظ یکسان است. چرا؟
زیرا ضرایب استوکیومتری برای فرآورده برابر است لذا به میزان برابر تشکیل می شوند.

1- در واکنش $\text{CaCO}_3(\text{s})$ با $\text{HCl}(\text{aq})$ ، چه رابطه ای بین سرعت متوسط مصرف این دو ماده وجود دارد؟ این رابطه را بنویسید.

چون ضریب HCl دو و ضریب CaCO_3 یک است پس میزان مصرف هیدروکلریک اسید دو برابر میزان مصرف کلسیم کربنات است و بنابراین

$$\bar{R}(\text{HCl مصرف}) = 2\bar{R}(\text{CaCO}_3 \text{ مصرف})$$

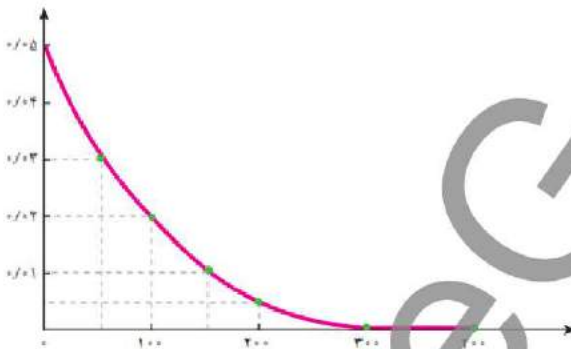
2- یکی از آلاینده های هوا که باعث تولید باران اسیدی می شود، گاز گوگرد تری اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می شود:



اگر در شرایط معین $R(\text{O}_2) = 0.01 \text{ mol s}^{-1}$ باشد، $R(\text{SO}_2)$ و $R(\text{SO}_3)$ را بر حسب mol min^{-1} حساب کنید

$$\bar{R}(\text{SO}_3 \text{ تولید}) = \bar{R}(\text{SO}_2 \text{ مصرف}) = 2\bar{R}(\text{O}_2 \text{ مصرف}) = 2 \times 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 1.2 \text{ mol min}^{-1}$$

3- با توجه به نمودار زیر که تغییر مول های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفید کننده را نشان می دهد، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) مول های واکنش دهنده (رنگ غذا) با گذشت زمان چه تغییری می کند؟ چرا؟ کاهش می یابد. زیرا رنگ غذا واکنش دهنده است لذا با گذشت زمان کاهش می یابد.

ب) شیب نمودار مول-زمان چه علامتی دارد؟ چرا؟ شیب نمودار منفی است، زیرا رنگ غذا واکنش دهنده است و با گذشت زمان کاهش می یابد.

پ) توضیح دهید چرا علامت منفی در رابطه زیر نوشته می شود.

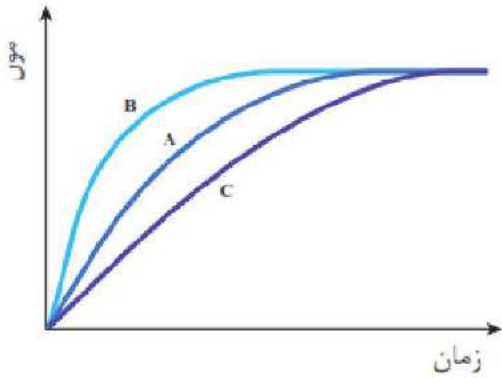
$$\bar{R}(\text{واکنش دهنده}) = -\frac{\Delta n(\text{واکنش دهنده})}{\Delta t}$$

تغییرات غلظت واکنش دهنده منفی است اما سرعت کمیته مثبت است به همین جهت منفی گذاشته می شود تا منفی به مثبت تبدیل شود.

ت) سرعت متوسط مصرف رنگ غذا را بر حسب مول بر دقیقه حساب کنید.

$$\bar{R}(\text{مصرف رنگ غذا}) = -\frac{(0 - 0.05) \text{ mol}}{300 \text{ s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 0.01 \text{ mol min}^{-1}$$

در نمودار داده شده، منحنی A نشان دهنده تغییر مول های 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؟



نمودار B افزودن کاتالیزگر است. با افزودن کاتالیزگر سرعت واکنش افزایش می یابد لذا تولید فراورده افزایش و شیب نمودار غلظت - زمان تندتر می یابد.
نمودار C افزودن بازدارنده است. با افزودن بازدارنده سرعت واکنش کاهش می یابد لذا تولید فراورده کاهش و شیب نمودار غلظت - زمان کم تر می شود.

خود را بیازمایید

90



1- سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک در شرایط معینی بر اساس معادله واکنش زیر در گستره زمانی معینی برابر با $4 \times 10^2 \text{ mol s}^{-1}$ است.

$$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$$
 الف) سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2(\text{g})$ را در این گستره زمانی حساب کنید.

$$\bar{R}(\text{مصرف } \text{N}_2) = \frac{1}{2} \bar{R}(\text{تولید } \text{NH}_3) = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 = 200 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{مصرف } \text{H}_2) = \frac{3}{2} \bar{R}(\text{تولید } \text{NH}_3) = \frac{3}{2} \times 4 \times 10^2 = 600 \text{ mol.s}^{-1}$$

ب) سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنید. از حاصل این تقسیم چه نتیجه ای می گیرید؟

$$\frac{\bar{R}(\text{مصرف } \text{N}_2)}{1} = \frac{\bar{R}(\text{مصرف } \text{H}_2)}{3} = \frac{\bar{R}(\text{تولید } \text{NH}_3)}{2} = \frac{200}{1} = \frac{600}{3} = \frac{400}{2} = 200$$

حاصل تقسیم برای همه برابر است.

پ) حاصل تقسیم در قسمت ب، سرعت واکنش نام دارد. برای این واکنش با استفاده از سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد شرکت کننده، رابطه سرعت واکنش را بنویسید.

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(\text{مصرف } \text{N}_2)}{1} = \frac{\bar{R}(\text{مصرف } \text{H}_2)}{3} = \frac{\bar{R}(\text{تولید } \text{NH}_3)}{2} = + \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{2\Delta t} = \frac{\Delta n(\text{H}_2)}{3\Delta t} = - \frac{\Delta n(\text{N}_2)}{1\Delta t}$$

ت) ارتباط معادله شیمیایی موازنه شده واکنش را با رابطه صفحه بعد توضیح دهید.

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = + \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{2\Delta t} = - \frac{\Delta n(\text{H}_2)}{3\Delta t} = - \frac{\Delta n(\text{N}_2)}{1\Delta t}$$

سرعت متوسط واکنش از تقسیم سرعت تولید فراورده یا سرعت مصرف واکنش دهنده بر ضریب استوکیومتری حاصل می شود.

ث) سرعت متوسط کدام ماده با سرعت واکنش برابر است؟ توضیح دهید.

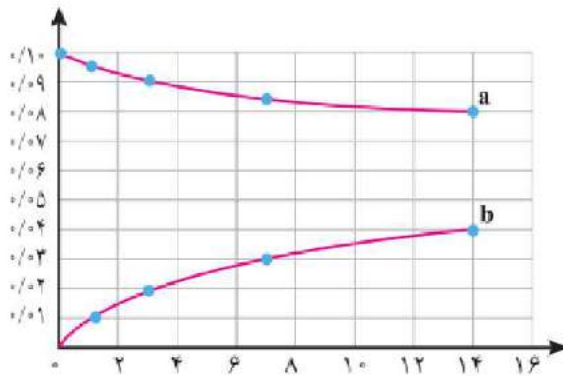
سرعت اجزایی از واکنش که ضریب استوکیومتری برابر دارند با سرعت متوسط واکنش برابر است.

قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می شود



این واکنش در دمای ثابت و شرایط معین بررسی شده و جدول زیر، داده های تجربی آن را نشان می دهد. با توجه به آن و نمودار داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

غلظت مولی (mol.l ⁻¹)	زمان (دقیقه)	۰	۱	۳	۷
[C ₆ H ₁₂ O ₆]		۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳
[C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁]		۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵



الف) در سه دقیقه نخست (گلوکز) R و (مالتوز) R را بر حسب $\text{mol L}^{-1} \text{s}^{-1}$ حساب کنید.

$$\bar{R}(\text{تولید } C_6H_{12}O_6) = \frac{(0.02 - 0) \text{ mol}}{3 \text{ minL}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1.1 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$\bar{R}(C_{12}H_{22}O_{11} \text{ مصرف}) = -\frac{(0.09 - 0.1) \text{ mol}}{3 \text{ minL}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5.5 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

ب) سرعت واکنش را در هفت دقیقه نخست و هفت دقیقه دوم حساب کنید. کدام یک بیشتر است؟ چرا؟
سرعت واکنش برابر با سرعت مصرف مالتوز است زیرا ضریب استوکیومتری آن برابر یک است.

$$\bar{R}(\text{واکنش هفت دقیقه نخست}) = -\frac{(0.085 - 0.1) \text{ mol}}{7 \text{ minL}} = 2.1 \times 10^{-3} \text{ molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش هفت دقیقه دوم}) = -\frac{(0.08 - 0.085) \text{ mol}}{7 \text{ minL}} = 7.1 \times 10^{-4} \text{ molL}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

سرعت در هفت دقیقه نخست بیش تر است زیرا با گذشت زمان از غلظت واکنش دهنده ها کاسته شده سرعت نیز کاهش می یابد.

پ) هر یک از منحنی های a و b مربوط به کدام ماده شرکت کننده است؟ توضیح دهید.

a مربوط به مالتوز است زیرا با گذشت زمان در حال کاهش است و شیب نمودار منفی است.

b مربوط به گلوکز است زیرا با گذشت زمان در حال افزایش است و شیب نمودار مثبت است به علاوه شیب نمودار آن بیش تر است زیرا ضریب استوکیومتری بیش تر و شیب تندتری دارد.

ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش ردپای غذا را نشان می دهد. مشخص کنید هر بیانی از اصل شیمی سبز در ستون سمت چپ با کدام الگو هم خوانی دارد؟

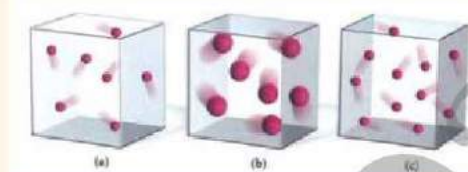
الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
خرید به اندازه نیاز	کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	طراحی مواد و فرآورده های شیمیایی سالم تر
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست

خود را بنویسید

63

تمرین های دوره ای فصل ۲

شهر یک از سامانه‌ها در شکل زیر محتوی یک نمونه گاز تجیب در دمای اتاق است. با توجه به آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



آ) در کدام ظرف‌ها هلیوم و در کدام ظرف آرگون وجود دارد؟ چرا؟

در ظرف‌های **a** و **c** هلیوم و ظرف **b** آرگون است. در جدول دوره ای عناصر، آرگون پایین تر و تعداد لایه الکترونی بیشتری دارد پس حجم و اندازه آرگون بزرگتر است.
ب) انرژی گرمایی سامانه **a** و **b** را با یکدیگر مقایسه کنید.

انرژی گرمایی دو ظرف یکسان است زیرا میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی ذرات (دما) و تعداد اتم‌های گازی در دو ظرف یکسان است.

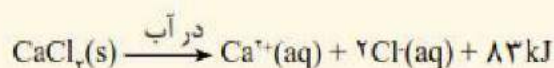
پ) انرژی گرمایی سامانه **a** و **c** را با یکدیگر مقایسه کنید.

انرژی گرمایی سامانه **c** بیشتر است زیرا تعداد ذرات گازی و در نتیجه جرم آن بیشتر است.

ت) اگر گازهای موجود در این سامانه‌ها بدون داد و ستد انرژی با محیط پیرامون مخلوط شوند، کدام کمیت (دما - انرژی گرمایی) تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

در ظرف جدید دما ثابت می‌ماند چون میانگین انرژی جنبشی ذرات در سه سامانه یکسان است. اما انرژی گرمایی سامانه جدید بیشتر می‌شود چون مقدار گاز و جرم سامانه جدید بیشتر می‌شود.

۲- اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی‌های 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:



آ) کدام فرایند انحلال برای سرد کردن محل آسیب دیدگی مناسب است؟ چرا؟

واکنش اول چون گرماگیر است و با جذب گرما از محل آسیب دیده آن را سرد می‌کند.

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

$$? kJ = 2.22 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{83 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 1.66 \text{ kJ}$$

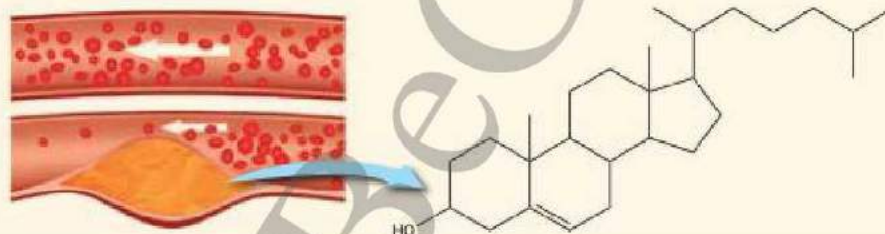
۳- چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند. واکنش ترموشیمیایی آن به صورت زیر است:



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

$$? kJ = 1 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_2}{890 \text{ g C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_2} \times \frac{75520 \text{ kJ}}{2 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_2} = 42426.97 \text{ kJ}$$

۴- کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود، با توجه به ساختار آن به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



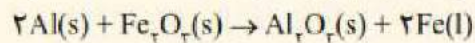
آ) توضیح دهید چرا شیمی دان‌ها آن را یک الکل سیر نشده می‌دانند؟

چون در ساختار این مولکول، علاوه بر عامل الکلی (گروه هیدروکسیل، OH) یک پیوند دوگانه کربن-کربن وجود دارد.

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

با توجه به مقادیر آنتالپی پیوند در جدول شماره ۳، پیوند کربن-کربن ساده (C-C) مقدار انرژی کمتری برای شکسته شدن نیاز دارد و آسان‌تر شکسته می‌شود.

۵- از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت، ۱۵/۲۴ kJ گرما آزاد می‌شود.



آ این مقدار گرما، دمای صدگرم آب خالص را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟

$$Q = mc\Delta\theta$$

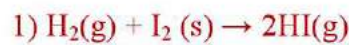
$$15.24 \text{ kJ} \times \frac{1000\text{J}}{1\text{kJ}} = 100\text{g} \times 4.184 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 36.42^\circ\text{C}$$

ب) ΔH واکنش ترمیت را حساب کنید.

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

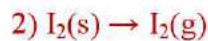
۶- با توجه به واکنش ترموشیمیایی: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) + 53 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ ، آنتالپی واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$ را حساب کنید. راهنمایی: آنتالپی فرازش (تصعید) I_2 را $62/5 \text{ kJ mol}^{-1}$ در نظر بگیرید.

طبق قانون هس خواهیم داشت:



$$\Delta H_1 = 53 \text{ kJ}$$

واکنش بدون تغییر می‌ماند



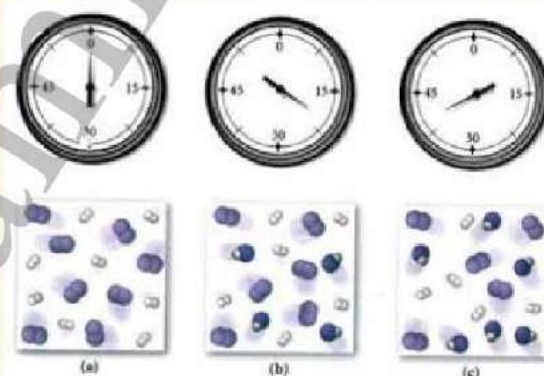
$$\Delta H_2 = 62.5 \text{ kJ}$$

این واکنش را در (-۱) ضرب می‌کنیم



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

۷- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار بنفش رنگ ید را در دمای معینی نشان می‌دهد.



اگر هر ذره هم ارز با ۱/۱ مول از ماده و سامانه دو لیتری باشد، سرعت واکنش را پس از ۲ دقیقه (b) و پس از ۴ دقیقه

(c) بر حسب $\text{mol L}^{-1} \text{h}^{-1}$ حساب و با یکدیگر مقایسه کنید.

در ۲۰ دقیقه نخست واکنش ، دو مولکول هیدروژن مصرف شده است . پس تغییر مول هیدروژن برابر است با:

$$20 \text{ دقیقه اول} \rightarrow \Delta n(\text{H}_2) = 0.2 \text{ mol} \rightarrow \Delta[\text{H}_2] = \frac{0.2 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$$

چون ضریب H_2 در این واکنش برابر یک است پس سرعت متوسط مصرف هیدروژن با سرعت واکنش برابر است:

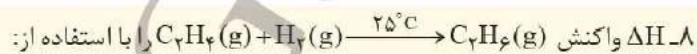
$$\Delta t = 20 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

$$\bar{R} (\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{H}_2) = \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol L}^{-1}}{\frac{1}{3} \text{ h}} = 0.3 \text{ mol L}^{-1} \text{ h}^{-1}$$

$$\text{پس از } 40 \text{ دقیقه} \rightarrow \Delta n(\text{H}_2) = 0.3 \text{ mol} \rightarrow \Delta[\text{H}_2] = \frac{0.3 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.15 \text{ mol L}^{-1}$$

$$\Delta t = 40 \text{ min} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{2}{3} \text{ h}$$

$$\bar{R} (\text{واکنش}) = \bar{R} = \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{0.15 \text{ mol L}^{-1}}{\frac{2}{3} \text{ h}} = 0.225 \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$



آ) جدول ۲ و ۳ حساب کنید.

ب) آنتالپی سوختن اتان، اتان و هیدروژن که به ترتیب برابر با -141° ، -156° و -286° کیلو ژول بر مول است، حساب

کنید.

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

ΔH (مجموع آنتالپی های پیوندی فرآورده ها) - (مجموع آنتالپی های پیوندی واکنش دهنده ها) = واکنش ΔH

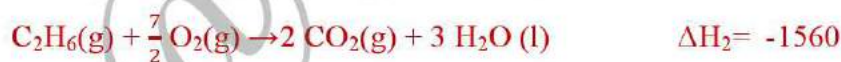
$$\Delta H = (4 \text{ C-H} + 1 \text{ C=C} + 1 \text{ H-H}) - (6 \text{ C-H} + 1 \text{ C-C})$$

$$\Delta H = (4 \text{ mol} \times 415 \text{ kJ mol}^{-1} + 1 \text{ mol} \times 614 \text{ kJ mol}^{-1} + 1 \text{ mol} \times 436 \text{ kJ mol}^{-1}) - (6 \text{ mol} \times 415 \text{ kJ mol}^{-1} + 1 \text{ mol} \times 348 \text{ kJ mol}^{-1})$$

$$\Delta H = 3320 \text{ kJ} - 3274 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H = -128 \text{ kJ}$$

(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:

$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -1410 + 1560 + (-236) = -86 \text{ kJ}$$

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

محاسبات نشان می دهد که مقدار ΔH محاسبه شده به روش آنتالپی پیوند با مقدار اندازه گیری شده به روش تجربی (سوختن) تفاوت دارد و با خطای بیشتری همراه است. لذا آنتالپی واکنش بر حسب واکنش سوختن که خطای کمتری دارد انتخاب می شود.

۹- با توجه به جدول زیر به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

ماده غذایی	۱۰۰g خوراکی (واحد غذایی) (kcal)	برگه زردآلو	سیب	بادام
چربی (گرم)	۰/۵۱	۰/۱۷	۴۹/۹۰	۵۷۹
کلیسترول (میلی گرم)	-	-	-	-
کربوهیدرات (گرم)	۷۸/۷۰	۲۴/۲۰	۲۵/۹۰	
پروتئین (گرم)	۳/۳۹	۰/۲۶	۲۱/۲۰	

آ) اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد، کدام خوراکی را پیشنهاد می کنید؟ چرا؟

برگه زردآلو. چون مقدار کربوهیدرات موجود در آن بیشتر است و زودتر تولید انرژی می کند

ب) مصرف کدام خوراکی را برای فعالیت های فیزیکی که در مدت طولانی تری انجام می شوند، مناسب می دانید؟ توضیح دهید.

بادام زمینی. چون میزان چربی موجود در آن بیشتر است و چربی ها در مدت زمان طولانی تری در سوخت و ساز شرکت می کنند و کم کم انرژی خود را از دست می دهند.

پ) اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آنها چه مدت باید پیاده روی کند؟ آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی را 190 kcal h^{-1} در نظر بگیرید.

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

پاسخ پرسش های فصل سوم

صفحه	عنوان
99	<p>خود را بیازمایید</p> <p>در هریک از جاهای خالی یکی از واژه های « نخ، الیاف، دوزندگی، فرآوری و بافندگی » را قرار دهید.</p>  <p>The diagram illustrates the textile production process. It starts with cotton plants (الیاف), which are spun into yarn (ریسندگی). The yarn is then woven into fabric (بافندگی), resulting in raw fabric (پارچه خام). This raw fabric undergoes finishing (فرآوری) to become ready fabric (پارچه آماده استفاده). A child is also shown holding a stick, labeled 'دوزندگی' (sewing).</p>

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



الف) جدول را کامل کنید.

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

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

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

زیاد دارند را درشت مولکول می گویند.

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

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






شونده وجود دارد.

با هم بیندیشیم



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

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

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

خود را بیازمایید

داده های تجربی نشان می دهد که چگالی پلی اتن های نشان داده شده در شکل 8 برابر با 0/97 و 0/92 گرم بر سانتیمتر مکعب است.



پلی اتن بدون شاخه

پلی اتن شاخه دار

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

چگالی بیشتر ($0/97 \text{g.cm}^{-3}$) به پلی اتن بدون شاخه مربوط است. زیرا در پلی اتن بدون شاخه در واحد حجم مولکول های بیشتری قرار می گیرند و جرم بیش تر خواهد بود.

ب) کدام پلی اتن سبک و کدام سنگین است؟

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

پ) نیروی بین مولکولی در پلی اتن چیست؟

از نوع نیروهای واندروالسی

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

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

خود را بیازمایید

107



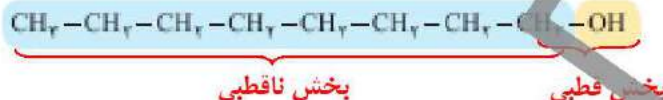
1- با توجه به دو ساختار داده شده به پرسش ها پاسخ دهید:



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

نیروی جاذبه واندر والس و پیوند هیدروژنی

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



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

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

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

فرمول الکل	انحلال پذیری (g/100gH ₂ O)
CH ₃ CH ₂ OH	به هر نسبتی حل می شود
CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	۰/۰۴۶

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

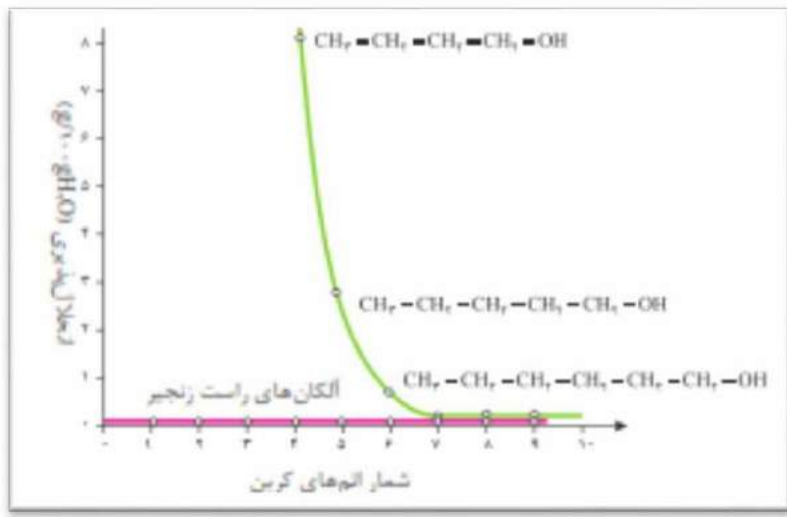
ث) درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید.

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

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

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

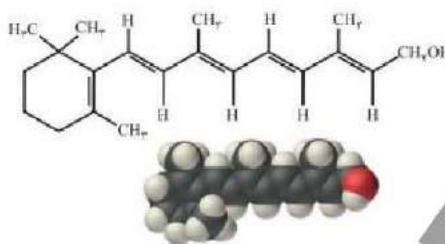
با هم ببینیم



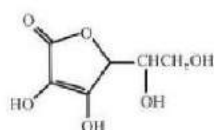
الکان های راست زنجیر چون مولکول های ناقطبی هستند در آب حل نمی شوند اما در الکل ها دو بخش قطبی و ناقطبی وجود دارد در الکل ها بی که تعداد کربن کمتری دارند بخش قطبی به بخش ناقطبی غلبه می کند و در نتیجه الکل در آب حل می شود اما با افزایش تعداد اتم های کربن بخش ناقطبی به بخش قطبی غلبه کرده و در نتیجه انحلال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

1- کدام ویتامین های زیر در آب و کدام ها در جری می شود؟ چرا؟

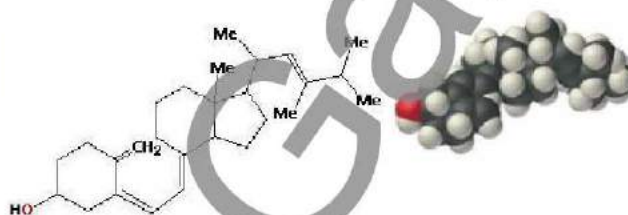
الف) ویتامین آ



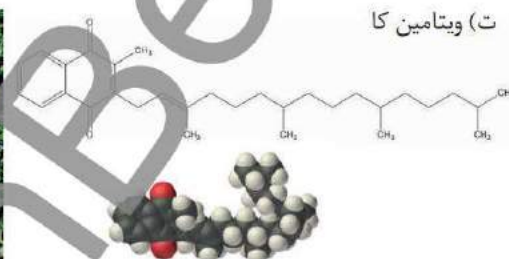
ب) ویتامین ث



پ) ویتامین دی



ت) ویتامین کا



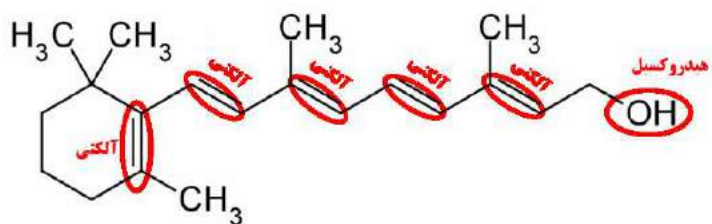
ویتامین های آ، کا و دی بخش ناقطبی بزرگ است و بر بخش قطبی غلبه می کند و در نتیجه این سه ویتامین در جری می شوند

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

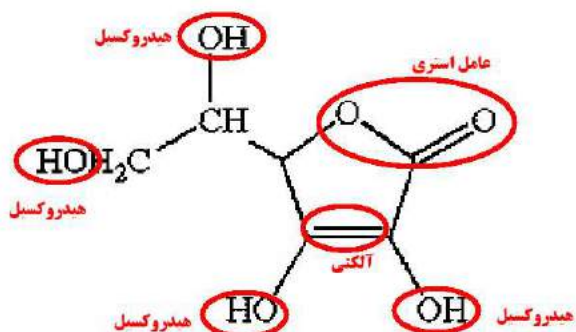
2- مصرف بیش از اندازه کدام دسته از ویتامین ها برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند؟ چرا؟

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

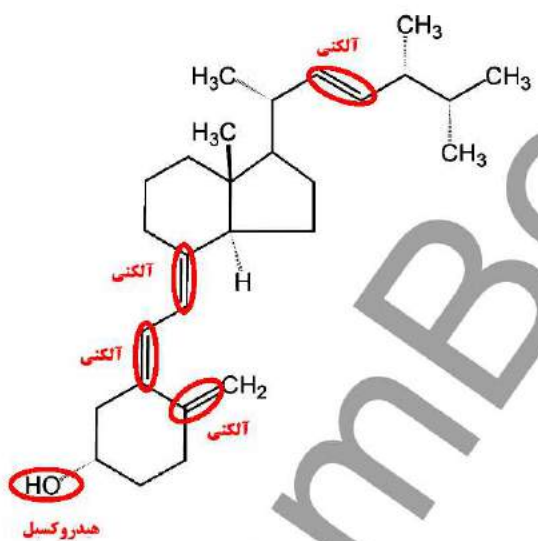
3- گروه های عاملی موجود در هر یک از ترکیب های بالا را مشخص کنید.



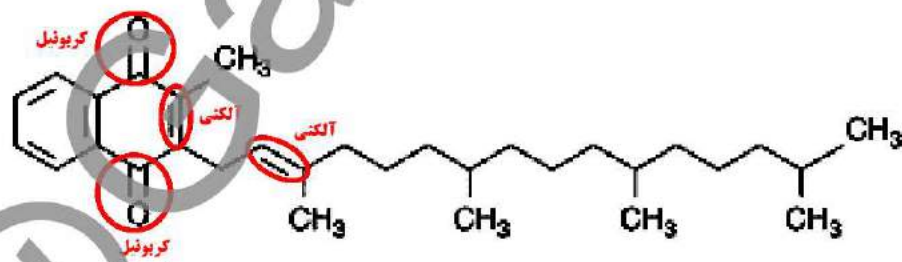
ویتامین آ



ویتامین ب۷



ویتامین دی



ویتامین کا



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

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

نام میوه	ساختار الکل سازنده	ساختار اسید سازنده	ساختار استر
موز	$\begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & H & \\ & & & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C & -C & -OH \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & H & \end{array}$ <p>1-پنتانول</p>	$\begin{array}{ccc} & H & O \\ & & // \\ H & -C & -C \\ & & \\ & H & O-H \end{array}$ <p>اتانویک اسید</p>	
سیب	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H \end{array}$ <p>متانول</p>	$\begin{array}{ccccccc} & H & H & H & O & & \\ & & & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C & -OH \\ & & & & & & \\ & H & H & H & & & \end{array}$ <p>پنتانویک اسید</p>	
انگور	$\begin{array}{ccc} & H & H \\ & & \\ H & -C & -C & -O-H \\ & & \\ & H & H \end{array}$ <p>اتانول</p>	$\begin{array}{ccccccc} & H & H & H & H & H & O \\ & & & & & & \\ H & -C & -C & -C & -C & -C & -C \\ & & & & & & \\ & H & H & H & H & H & H \end{array}$ <p>هپتانویک اسید</p>	

خود را بیازمایید

113

1- در کدام شرایط زیر لباس های نخی زودتر یوسیده می شوند؟ چرا؟

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

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

2- چرا استفاده بی رویه از شوینده ها در شستن لباس ها سبب یوسیده شدن سریعتر آنها می شود؟

اسیدها و بازهای موجود در شوینده ها باعث افزایش سرعت آبکافت می شوند.

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

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

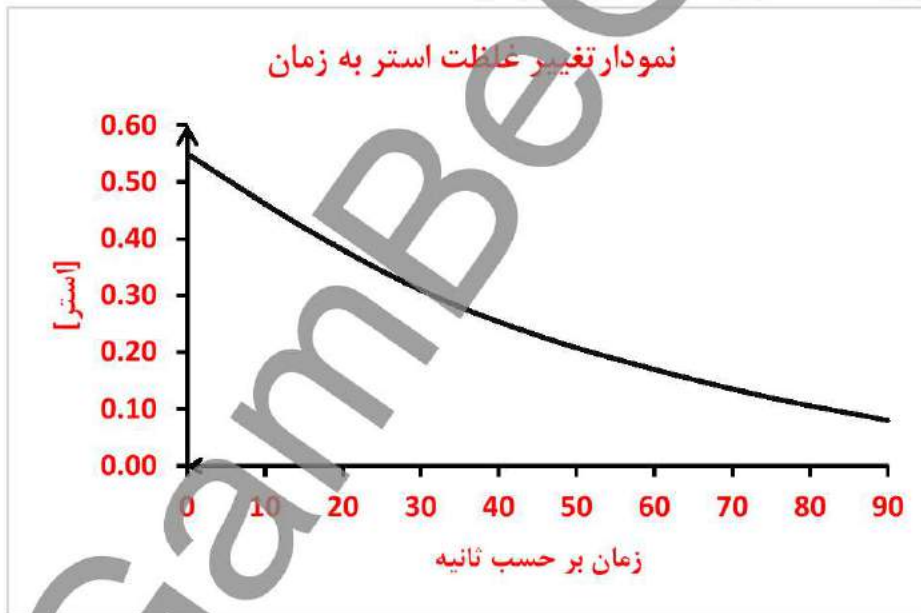
4- برای شستن تمیزتر لباس ها از شوینده ها و سفیدکننده ها استفاده می کنند. اگر سفیدکننده ها را به طور مستقیم روی لباس بریزند، رنگ لباس در محل تماس به سرعت از بین می رود. اما اگر سفیدکننده را در آب بریزید سپس لباس را درون محلول فرو ببرید، تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی شود. چرا؟

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

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

[استر]	۰/۵۵	۰/۴۲	۰/۳۱	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۱۲	۰/۰۸
زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰

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



ب) سرعت متوسط تجزیه استر در بازه زمانی صفر تا 30 ثانیه چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟

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

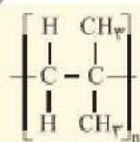
$$\bar{R} = -\frac{-0.24 \text{ mol}}{30 \text{ L} \cdot \text{s}} = 0.008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

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

صفر تا 20 ثانیه 60 تا 90 ثانیه

0 تا 20 - در این بازه شیب نمودار بیشتر است. در اغلب واکنش‌ها ابتدا که غلظت واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است سرعت بیشتر است و با گذشت زمان از غلظت مواد واکنش دهنده کاسته شده و در نتیجه سرعت واکنش کم می‌شود.

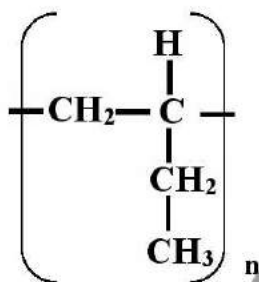
1- در هر یک از موارد زیر ساختار پلیمر یا مونومر خواسته شده را مشخص کنید.



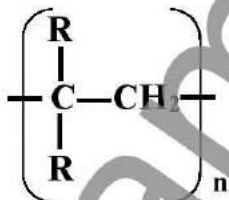
الف) پلیمر است و مونومر آن پروپین است.

ب) پلیمر است و مونومر آن کلرو اتن است.

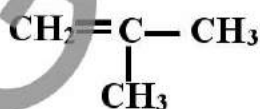
پ) مونومر است و پلیمر آن به صورت مقابل است.



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

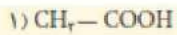


ث) پلیمر است و مونومر آن متیل پروپین است



تمرین‌های دوره‌ای

2- در شرایط یکسان انحلال پذیری کدام کریوکسیلیک اسید در آب بیشتر است؟ چرا؟

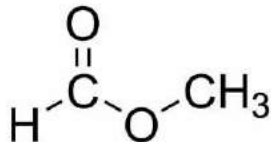


اتانویک اسید (ترکیب 1). زیرا بخش ناقطبی یعنی زنجیره کربنی آن کوچکتر است در حالی که در هگزانویک اسید (ترکیب 2) زنجیره کربنی بزرگتر است و نیروهای واندروالس بر پیوند هیدروژنی غلبه نموده و در آب که دارای پیوند هیدروژنی است حل نمی شود.

3- برای اسیدی با فرمول $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$:

الف) ساختار آن را رسم کنید.

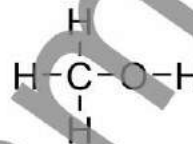
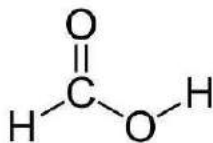
متیل متانوات



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

متانویک اسید

متانول



پ) نیروی بین مولکولی را مشخص کنید.

نیروهای بین مولکولی واندروالس از نوع دوقطبی-دوقطبی

ت) جرم مولی را حساب کنید.

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

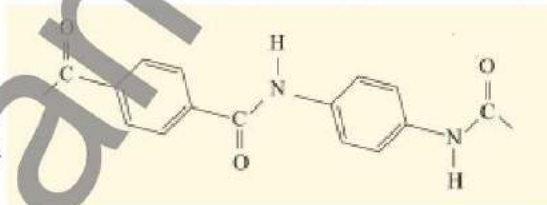
ث) نقطه جوش آن را با بیان دلیل با اتانویک اسید مقایسه کنید.

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

دمای جوش متیل متانوات : 31.8°C

دمای جوش اتانویک اسید : 118.1°C

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



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

جزو دسته پلی آمید است.

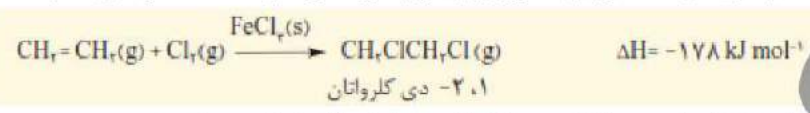
ب) نیروی بین مولکولی های این پلیمر از چه نوعی است؟

پیوند هیدروژنی

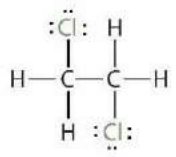


ب) واحدهای سازنده این پلیمر کدام گروه از مواد زیر است؟
 الف) دی آمین ها و دی اسیدها ب) دی الکل ها و دی اسیدها ج) آمین ها و اسیدها
واحد سازنده دی آمین و دی اسیدها است.

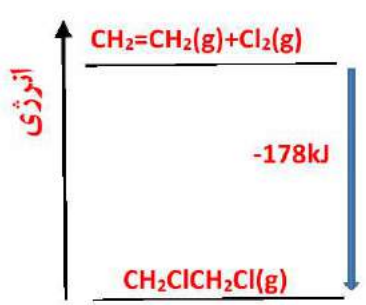
5- با توجه به معادله واکنش زیر به پرسش های خواسته شده پاسخ دهید:



الف) ساختار لوویس فراورده (1 و 2- دی کلرواتان) را رسم کنید.



ب) نمودار آنتالپی واکنش را رسم کنید.



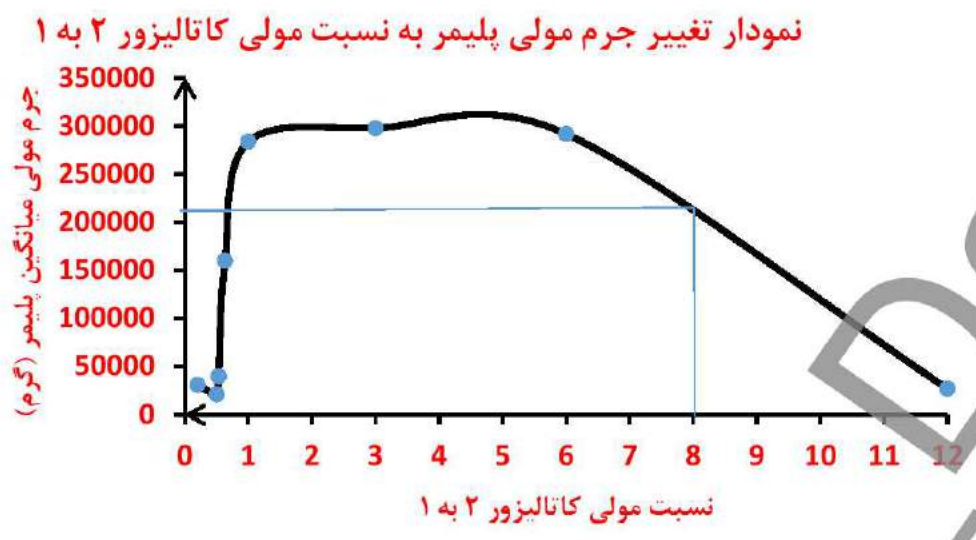
پ) حساب کنید از واکنش 42 گرم گاز این با گاز کلر، چند کیلو ژول گرما مبادله می شود؟

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

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

جرم مولی میانگین پلیمر (گرم)	مقدار کاتالیزگر محتوی آکسینیک (شماره ۲) (مول)	مقدار کاتالیزگر محتوی تیتانیم (شماره ۱) (مول)
۳۷۰۰۰	۱	۱
۴۹۲۰۰	۶	۱
۲۹۸۰۰	۳	۱
۲۰۴۰۰۰	۱	۱
۱۶۰۰۰	-۱۶۳	۱
۱۰۰۰۰	-۱۵۳	۱
۳۱۰۰۰	-۱۵۰	۱
۳۱۰۰۰	-۱۲۰	۱

الف) در چه نسبت مولی از این دو کاتالیزگر پلی اتن با بیشترین جرم مولی تولید می شود؟
اگر نسبت مولی کاتالیزگر 2 به 1 برابر سه به یک باشد پلی اتن بیشترین جرم مولی را خواهد داشت.
 ب) تغییر جرم مولی پلیمر را برحسب نسبت مولی کاتالیزگر شماره 2 به 1 رسم کنید.



پ) در نسبت مولی 8 به 1 از این کاتالیزورها جرم مولی را پیش بینی کنید.

210 کیلوگرم

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

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