

پاسخ پرسش ها فصل یک

صفحه



شکل زیر فرآیند تولید دو چرخه را نشان می دهد.

الف) درباره این فرآیند گفتگو کنید

دانش آموز به نکات زیر توجه داده شود:

۱- منشاء اجزای این دوچرخه از زمین است-

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

۳- مواد اولیه آن بطور خام قابل استفاده نیستند و باید فرآوری شوند

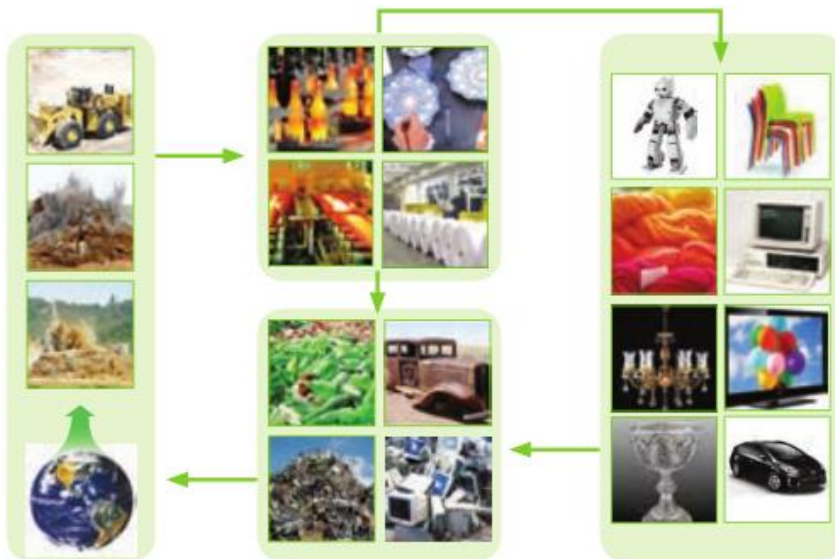
ب) آیا در فرآیند تولید ورقه های فولادی و تایر دوچرخه ، موادی دور ریخته می شوند؟

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 تمیز کاری و خوش ساخت شدن برش زده میشوند که آن ها هم بعنوان پسماند در می آیند و (نظرات ارایه 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 زند و قسمت های لاستیکی و پلاستیکی فرسوده و کهنه میشوند و ممکن است در محیط رها و یا بازیافت شوند.

۲- 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 ۳

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

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

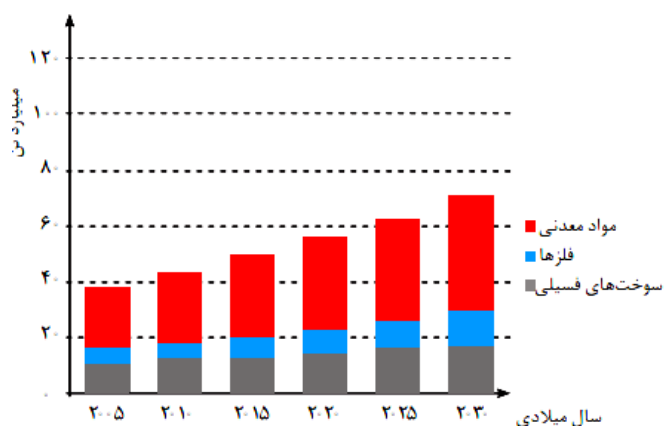
بله زیرا هرچه که از آن استخراج میشود و بطور مستقیم یا غیر مستقیم مورد استفاده قرار میگیرد در آخر بصورت پسماند به خاک و کره زمین بر میگردد و طبق قانون پایستگی جرم مقدار آن ثابت خواهد ماند.

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:

- ۱- وجود منابع نشانه ثروت ملی است-
- ۲- میزان بهره برداری به پیشرفت تکنولوژی و مدیریت منابع انسانی ارتباط دارد-
- ۳- امکان اقتصادی برای برداشت و بهره برداری، این منابع وجود دارد- .
- ۴- سه مورد فوق در کنار برداشت اصولی و مناسب در راستای پیشرفت پایدار معنا دار است

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



با توجه به نمودار:

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

ب) پیش بینی می شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع چند میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شود؟
بیش از ۷۰ میلیارد تن برای هر سه منبع و برای فلزها حدود ۱۲ 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 عنصرها همراه با برخی ویژگی های آنها نشان داده شده است. با بررسی آن به پرسش ها پاسخ دهید.

- رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد.
- شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.

- سطح آن تیره است.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد.
- در اثر ضربه خرد می شود.

- رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد.
- در اثر ضربه خرد نمی شود.

- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.
- در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.

- جامدی شکل پذیر است.
- رسانای خوب گرما و الکتریسیته است.
- در واکنش با دیگر اتمها الکترون از دست می دهد.

الف) برخی عنصرهای گروه ۱۴

سدیم

منیزیم

آلومینیم

فسفر

گوگرد

کلر

- 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.

- 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.

ب) عنصرهای دوره سوم

با هم ببینیم

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

سیلیسیم، ژرمانیم، قلع و سرب

- 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

۳- 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.

۴- 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 |
| | | | | | الکترون می دهد | | | | اشتراک | | تمایل به دادن، گرفتن با 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 | دادن الکترون | گرفتن الکترون و اشتراک | دادن الکترون | گرفتن الکترون و اشتراک | دادن الکترون | دادن الکترون | دادن الکترون | گرفتن و اشتراک الکترون | اشتراک | اشتراک | تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون |

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

۵- در گروه ۱۴ از بالا به پایین، خصلت فلزی چه تغییری کرده است؟
بیشتر میشود

۶- 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.

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

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

در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از خاصیت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ کم و به خاصیت $\frac{\text{نافلزی}}{\text{فلزی}}$ افزوده می شود. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷، عنصرهای $\frac{\text{بالاتر}}{\text{پایین تر}}$ خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت $\frac{\text{نافلزی}}{\text{فلزی}}$ زیاد می شود.

۱- 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

۲- 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.

۳- 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.

۴ 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.

۵- 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

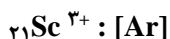
خود را بنام کنید

۳۱

۱- اسکاندیم (${}_{21}\text{Sc}$) 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.



۲- جدول زیر را کامل کنید.

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

خود را بیازمایید

۱۶

چگونه می توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد

آزمایش ۱

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 ۲

پ) با توجه به اینکه فرآورده 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 قرمز قهوه ای رنگ نشانه وجود این یون است

آزمایش ۳

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

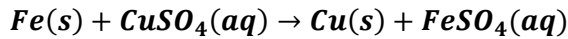
کاوش کنید ۱

۱۷

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

کدام فلز واکنش پذیر تر است

۴- اگر فرآورده واکنش انجام شده، فلز مس و محلول آهن (II) سولفات باشند، معادله نمادی واکنش را بنویسید



۵- از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟

واکنش پذیری آهن بیشتر از مس است

۶- 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

کاوش کنید ۲

۲۰

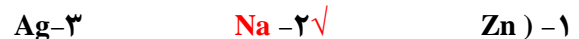
در جدول زیر واکنش پذیری سه گروه از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

| واکنش پذیری | | | رفتار |
|--------------|----------|---------------|---------|
| زیاد | کم | ناچیز | |
| سدیم، پتاسیم | آهن، روی | مس، نقره، طلا | 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؟



پ) تامین شرایط نگهداری کدام فلزها دشوار تر است؟ چرا؟

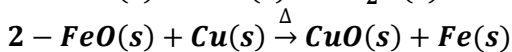
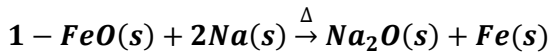
سدیم و پتاسیم چون فعالیت شیمیایی آنها زیاد است.

با هم بیندیشیم

۲۰

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"

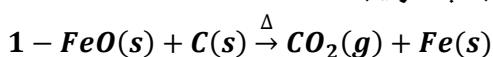


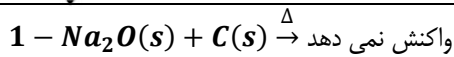
واکنش در صورتی انجام میشود که واکنش پذیری واکنش دهنده ها از فرآورده ها بیشتر باشد یعنی مواد با انجام واکنش های شیمیایی به حالت پایدارتر با واکنش پذیری کمتر می رسند.

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؟



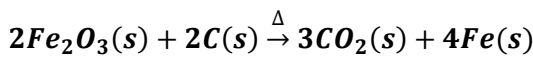


در واکنش شماره ۱ واکنش پذیری واکنش دهنده ها بیشتر بوده به سمت فرآورده ها با واکنش پذیری کمتر پیش می رود پس عنصر کربن واکنش پذیری بیشتری از آهن دارد و واکنش انجام شده است. اما در واکنش ۲، چون واکنش پذیری کربن کمتر از سدیم است، تمایلی به تولید ترکیب ندارد و واکنش انجام نمی شود.

مطابق واکنش بالا، از واکنش ۴۰ گرم آهن (III) اکسید با مقدار کافی کربن، انتظار می رود چند گرم آهن به دست می آید؟

خود را بنیاز مابید

۲۳



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

اگر ۶۵ درصد نوعی کیک را آرد تشکیل دهد، به این معناست که هر ۱۰۰ گرم کیک شامل ۶۵ گرم آرد و ۳۵ گرم مواد دیگر است. با توجه به این مفهوم، پاسخ پرسش های زیر را بیابید.

۱- الف) آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می شود. اگر درصد خلوص این کانه برابر با ۷۰ درصد باشد، معنی آن چیست؟

یعنی از هر ۱۰۰ گرم از این کانه، ۷۰ گرم آن را هماتیت و ۳۰ گرم آن را موادی دیگر تشکیل می دهد.

ب) رابطه ای برای درصد خلوص مواد بیابید

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

۲- 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؟

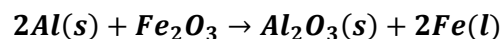
| مقدار ماده (گرم) | نماد شیمیایی ماده |
|-------------------------------------|---|
| ۴۰ g Fe ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ |
| ۲۲/۴ g Fe | فرآورده ای که دانشجو به دست آورده است (Fe) |
| ۲۸ g Fe | فرآورده ای که انتظار داشتیم به دست بیاید (Fe) |

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

پیوند با ریاضی

۲۳

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



خود را بنیاز مابید

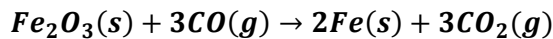
۲۴

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 ۲۷۹ گرم آهن، چند گرم آلومینیم با خلوص ۸۰ در صد لازم است؟

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

۲- آهن (II) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می رود. از واکنش ۱۰ کیلوگرم از این ماده با گاز کربن مونواکسید طبق معادله زیر، ۵۲۰۰ گرم آهن به دست آمده است. بازده درصدی واکنش را به دست آورید.



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

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

۳- یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لابه لای 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) | نماد شیمیایی فلز |
|----------------------|---|----------------------------|------------------|
| ۰/۰۰۲ | ۰/۱ | ۱۲۰۰۰۰۰۰۰ | Au |
| ۲ | ۳۸ | ۸۲۰۰۰۰ | Ni |
| ۰/۵ | ۱۴ | ۲۴۵۰۰۰ | Cu |
| ۵ | ۴۰ | ۱۵۵۰۰۰ | Zn |

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

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

ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می رود، ۱۵۹ گرم خاکستر می دهد. درصد نیکل در این خاکستر چند است؟

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

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 تجدیدنپذیر؟ 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.



پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

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

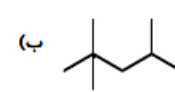
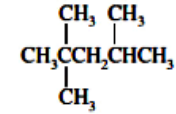
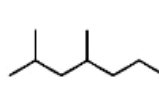
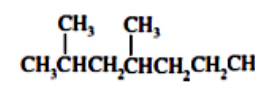
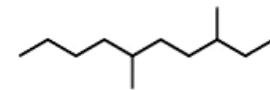
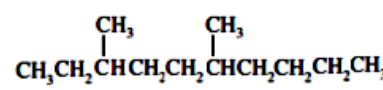


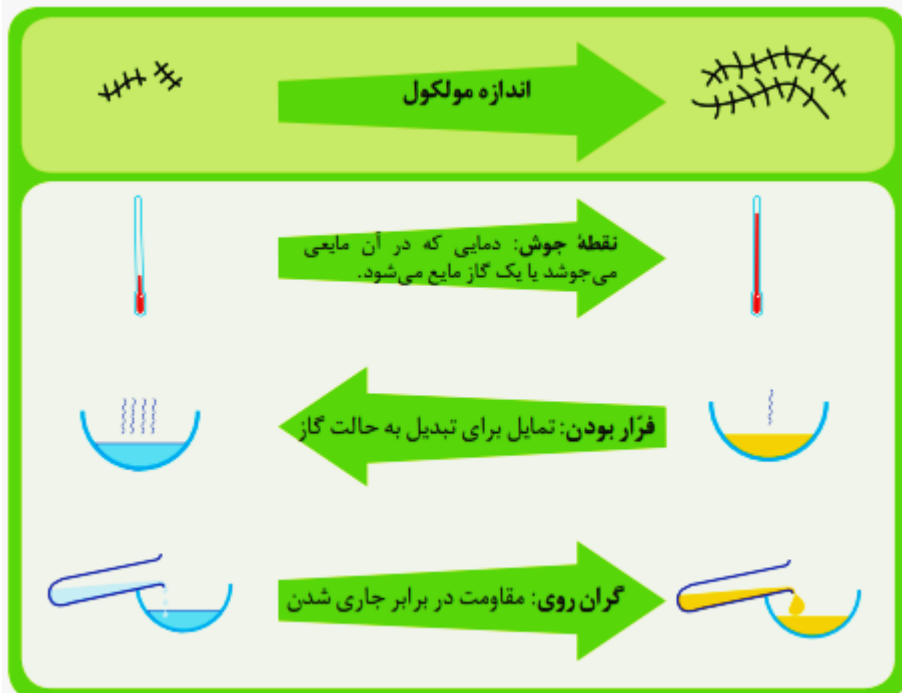
- بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:

- 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:

با هم بیندیشیم

| | |
|---|------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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>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>– C ≡ = C = < C = C > — C —</p> | <p>خود را بیازمایید</p> <p>۳۰</p> |
| <p>فرمول ساختاری و نقطه خط را برای هیدروکربن های داده شده رسم کنید.</p> <p>ا)  </p> <p>ب)  </p> <p>ت)  </p> | <p>خود را بیازمایید</p> <p>۳۳</p> |
| <p>۱ 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> | <p>با هم بندیشیم</p> <p>۳۴</p> |



(آ) 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

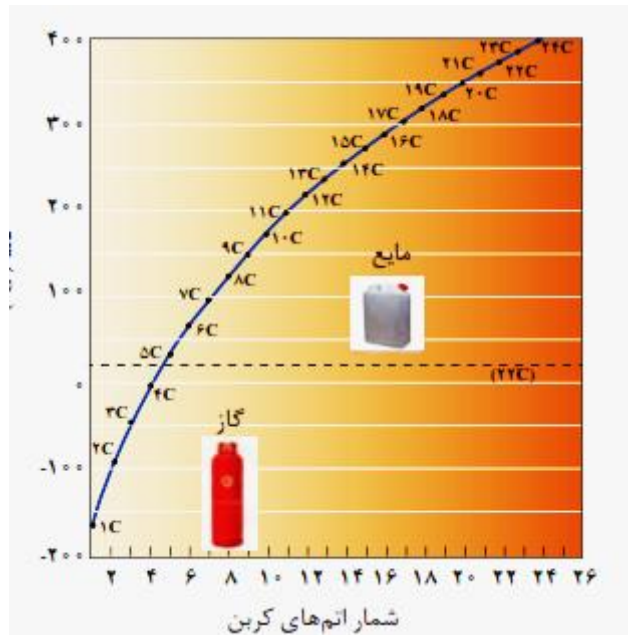
(ت) پژوهش ها نشان میدهد که گشتاور دو قطبی آلکانها برابر با صفر یا نزدیک به صفر است. با این توصیف مولکول های این مواد قطبی یا ناقطبی هستند؟
ناقطبی

(ث) نیرویی 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:



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

متان ، اتان ، پروپان ، بوتان

۲- 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 $30-20$ 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 | - | $2n+2$ |
| شمار 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

۳۵

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

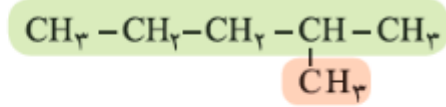
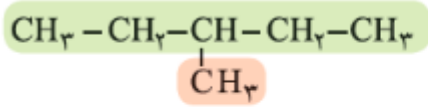
ب) توضیح دهید چرا پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می شود؟ چون بنزین بعنوان حلال، چربی روی پوست را در خود حل می کند.

خود را بیازمایید

۳۶

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.

۱ نام دو آلکان زیر را در نظر بگیرید.



۳- متیل پنتان

۲- متیل پنتان

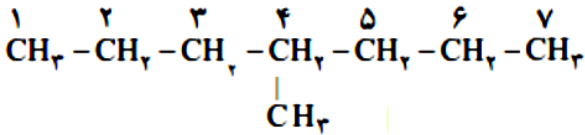
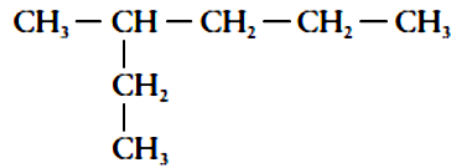
ا) هر عدد و هر واژه در نام هیدروکربن نشان دهنده چیست؟
 هر عدد، شماره کربن زنجیر اصلی است که شاخه به آن متصل است، واژه متیل نام شاخه است و پنتان نام آلکان زنجیر کربنی است.

ب) تفاوت این دو ترکیب در چیست؟

موقعیت (محل اتصال) شاخه ها روی کربن زنجیر اصلی

۲- ساختار ۳- متیل هگزان و ۴- متیل هپتان را رسم کنید.

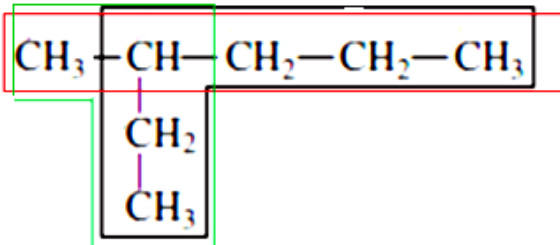
۳- متیل هگزان



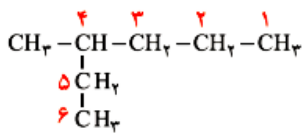
۴- متیل هپتان

۳- در ساختار ۳- متیل هگزان، سه زنجیر کربنی وجود دارد. نخست آنها را بیابید سپس از میان آنها زنجیر اصلی را انتخاب کنید.

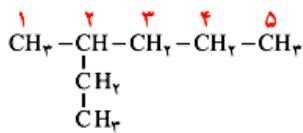
زنجیر اصلی ، مسیر سیاه رنگ است.



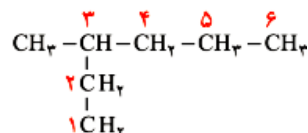
۴- با توجه به داده های زیر روشی برای تشخیص زنجیر اصلی (زنجیری که بیشترین تعداد اتم های کربن را دارد) و شماره گذاری کربن ها در این زنجیر را بیابید.



× ۴- متیل هگزان، این نام گذاری نادرست است.



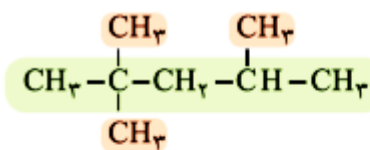
× ۲- اتیل پنتان، این نام گذاری نادرست است.



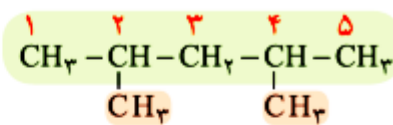
✓ ۳- متیل هگزان

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

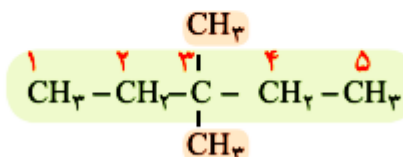
۵- با توجه به نامگذاری زیر، روشی برای نامیدن آلکان های با بیش از یک شاخه فرعی را بیابید.



۴،۲،۲- تری متیل پنتان



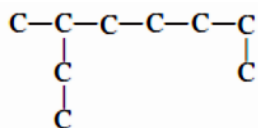
۴،۲- دی متیل پنتان



۳،۳- دی متیل پنتان

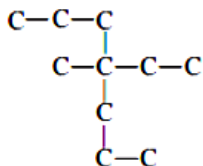
ابتدا شماره کربن هایی که شاخه های فرعی به آن ها متصل هستند را نوشته، سپس تعداد آن ها را با پیشوندهای مناسب بیان کرده و در نهایت نام آلکان هم کربن با زنجیر اصلی را می آوریم.

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



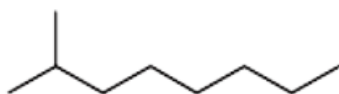
۳- متیل اوکتان

(ب)



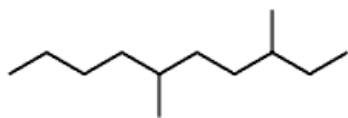
۴- اتیل ۴-متیل هپتان

(پ)



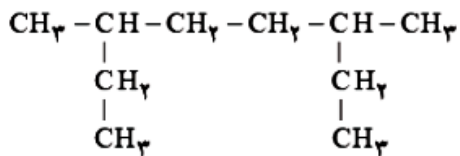
۲- متیل اوکتان

خود را بیازمایید



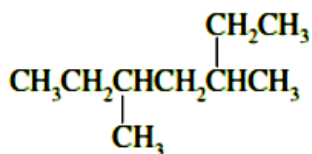
۳، ۶- دی متیل دکان

(ت)



۳، ۶- دی متیل اوکتان

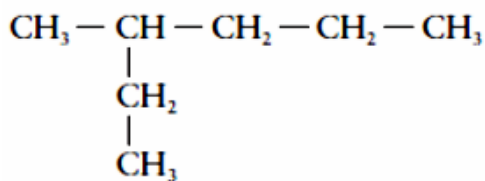
(ث)



۳، ۵- دی متیل هپتان

(ج)

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



چون در واقع زنجیر اصلی شش کربنه است و نام درست آن ۳-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.

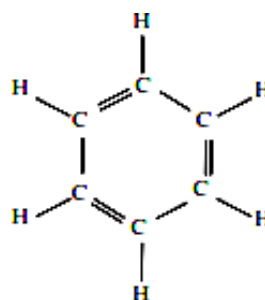
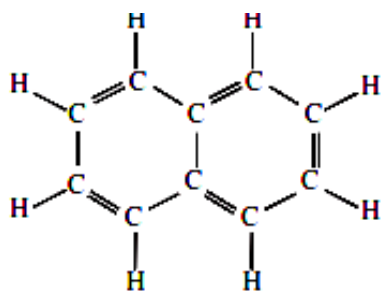


چربی موجود در گوشت، سیر نشده است یعنی دارای پیوند دوگانه کربن کربن است چون بر اساس شواهد، با برم واکنش داده بخار برم را جذب کرده است .

خود را بیازمایید

۴۱

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

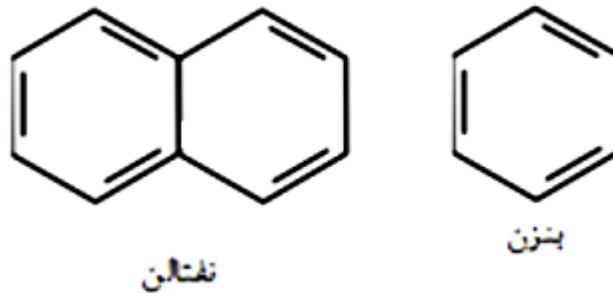


خود را بیازمایید

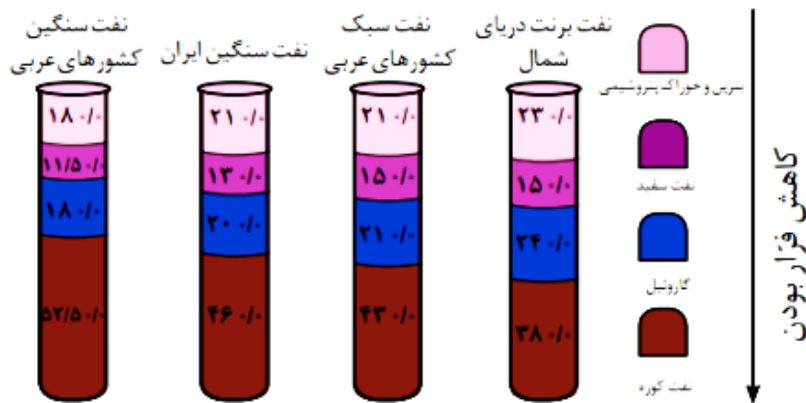
۴۲



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



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



با هم ببندیشیم

۴۳

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.

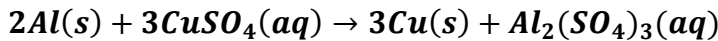
ت) چرا قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت ها بیش تر است؟
 چون بنزین و خوراک پتروشیمیایی بیشتری دارد و مواد اولیه بیشتری برای صنایع می توان از آن بدست آورد.

۱- یون سولفات موجود در ۲/۴۵g از نمونه ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و ۲/۱۸ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر حسب یون سولفات چند است؟

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

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

۲- از واکنش ۸/۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می شود؟



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

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



الف) واکنش پذیری کربن با سیلیسیم را مقایسه کنید.

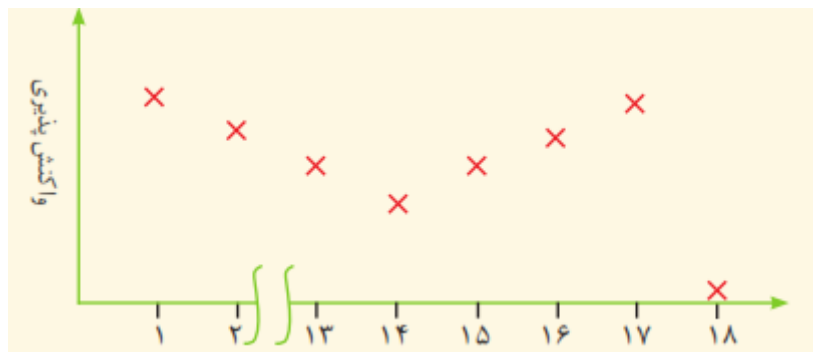
ب) مقدار ناخالصی در ۱۰۰ گرم سیلیسیم حاصل ۱/۰۰۰۰۰ گرم است.
 درصد خلوص سیلیسیم را حساب کنید.

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

$$100 - 0.00001 = 99.99999 \text{ gSi}$$

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

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



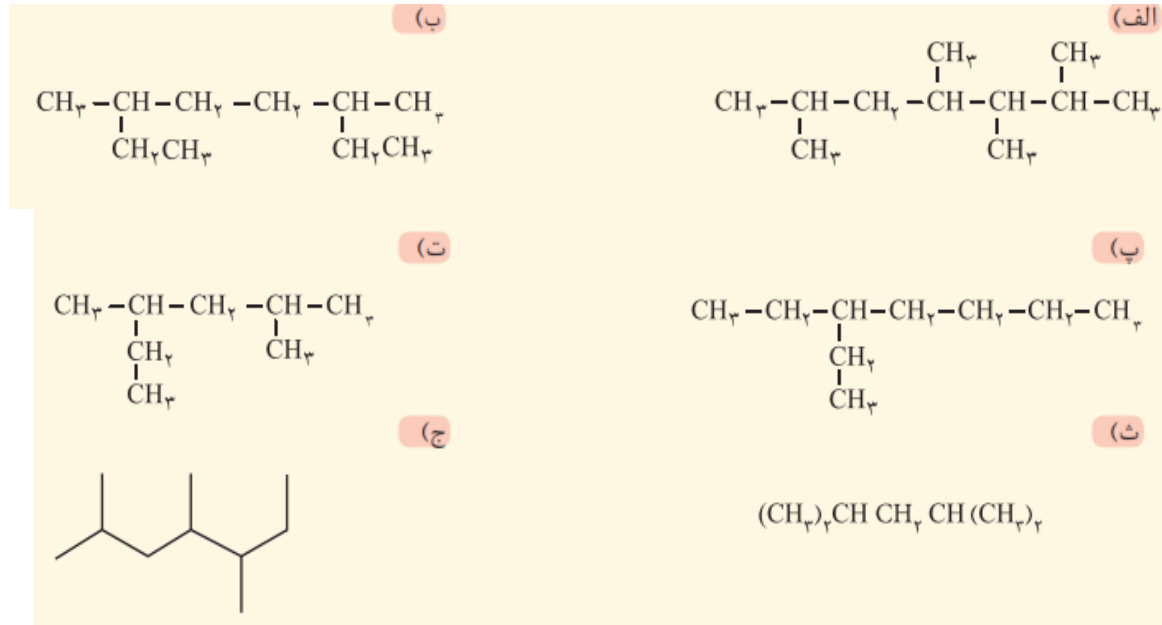
الف) چرا واکنش پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است؟

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

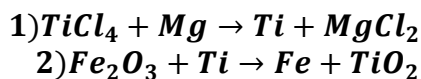
۵- هر یک از هیدروکربن های زیر را به روش آیوپاک نام گذاری کنید.



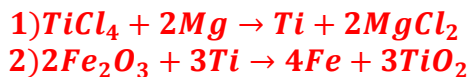
ب) ۳، ۶ - دی متیل اکتان
ت) ۲، ۴ - دی متیل هگزان
ج) ۲، ۴، ۵ - تری متیل هپتان

الف) ۲، ۳، ۴، ۶ - تترا متیل هپتان
پ) ۳ - اتیل هپتان
ث) ۲، ۴ - دی متیل پنتان

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



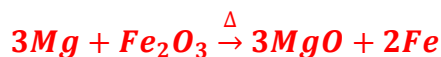
الف) هر یک از آن ها را موازنه کنید.



ب) ترتیب واکنش پذیری عنصرهای Mg، Fe، 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.

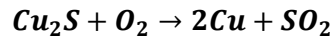


ت) تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است. اگر در کارخانه ای از مصرف $10^7 \times 3/54$ گرم تیتانیوم (IV) کلرید، $10^6 \times 7/91$ گرم فلز تیتانیوم به دست آید، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

$$\text{Ti (گرم نظری)} = 3.54 \times 10^7 \text{gTiCl}_4 \times \frac{1 \text{molTiCl}_4}{190 \text{gTiCl}_4} \times \frac{1 \text{molTi}}{1 \text{molTiCl}_4} \times \frac{48 \text{gTi}}{1 \text{molTi}} = 8.94 \times 10^6 \text{g}$$

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

۷- 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 ۴۰۰ kg مس (I) سولفید با خلوص ۸۵٪ حدود ۱۹۰/۵۴ kg مس خام تهیه می شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

$$400kgCu_2S \text{ ناخالص} \times \frac{10^3g}{1kg} \times \frac{85g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{1molCu_2S}{160gCu_2S} \times \frac{2molCu}{1molCu_2S} \times \frac{64gCu}{1molCu} \times \frac{1kg}{10^3g} = 272kgCu$$

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

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.

۸- هگزان (C_6H_{14}) و ۱- هگزن (C_6H_{12}) دو مایع بیرنگ هستند.

الف) روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید.

هگزان یک آلکان و ۱- 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.

