

شیمی یازدهم



شامل مجموعه پرسش های خط به خط،

تدریس مفاهیم، نکته ها،

نمونه سوالات امتحانی

تهیه و تنظیم:

اکرم ترابی

دبیر شیمی، دبیرستان های شهرستان فارس

به نام خداوند جان آفرین

فصل اول

قدر هدایای زمینی را بدانیم



پس از مطالعه این بخش انتظار می رود:

۱. با واژه ها و مفاهیم، گسترش فناوری، دوره های آغازین (سنگی، برنزی و آهنی)، فراوری، مواد طبیعی و مصنوعی، سوخت های فسیلی، هدایای زمینی، استخراج، الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها، علم شیمی، فلز، نافلز و شبه فلز، خصلت فلزی و نافلزی، براق و صیقلی، رسانایی گرمایی و الکتریکی، نیمه رسانایی، شکل پذیر، شکننده، قانون دوره ای، شعاع اتم، طول پیوند کووالانسی، فعالیت شیمیایی، هالید، شیشه گری، فلزهای واسطه و فلزهای اصلی، یاقوت و زمرد و فیروزه، یونش فلزات واسطه، زنگ آهن، دنیای واقعی واکنش (بازده عملی)، بازده نظری، بازده واکنش، درصد خلوص، سوخت سبز، واکنش ترمیت، گیاه پالایی، اقتصاد شکوفه، جامعه خوش نام، محیط زیست سالم، خوردگی و فرسایش، بازیافت، تجدید پذیر و تجدید ناپذیر، پسماند، نفت خام، استخوان بندی هیدروکربن ها، شیمی آلی، زنجیره های کربنی، هیدروکربن کربوهیدرات ها، چربی ها، آمینو اسیدها، آنزیم ها، پروتئین ها، آلکان های راست زنجیر، آلکان، شاخه دار، نقطه جوش، فرار بودن، گران روی، فرمول مولکولی، وازلین، مولکول های ناقطبی، سیر شده، پارافین، پوشش محافظتی میوه، نام گذاری آلکان، شاخه فرعی، آلکن، عمل آورنده، سیر نشده، اتانول، فراورده های پتروشیمی آلکین، جوش کاربیدی، هیدروکربن های حلقوی (سیکلوآلکان)، آروماتیک، پالایش، برج تقطیر، زغال سنگ آشنا شوید.
۲. فرایند کلی تولید مواد را بدانید و چرخه مواد را فرا بگیرید.
۳. تهیه تمام مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین را بدانید.
۴. باچگونگی پیروی یا عدم پیروی کره زمین از قانون پایستگی جرم آشنا شوید.
۵. زمین را به عنوان منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری زندگی بشناسید.
۶. «پراکندگی منابع می تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد» را درک کنید.
۷. بدانید که استخراج یک ماده شیمیایی چه آثاری می تواند روی محیط زیست برجای گذارد.
۸. با علم شیمی می توانید مطالعه هدف دار، منظم رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن ها داشته باشید.
۹. با یادآوری جدول دوره ای عنصرها، که نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شما است و به شما کمک می کند حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهی و تجزیه و تحلیل کنید تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایید.
۱۰. عنصرهای جدول دوره ای را بر اساس رفتار آنها می توانید در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز بشناسید.
۱۱. خصوصیات و ویژگی های فلزات و نافلزات را بشناسید. و با هم مقایسه کنید.
۱۲. فعالیت شیمیایی فلزات و نافلزات را در جدول دوره ای با هم مقایسه کنید و روند تغییرات آنها را با افزایش عدد اتمی بررسی نمایید.
۱۳. فلزات قلیایی را حفظ کرده و روند فعالیت های شیمیایی آنها را در گروه مقایسه نمایید.

۱۴. فلزات را در ویژگی های «رسانایی الکتریکی و گرمایی، تمایل به از دست دادن الکترون یا فعالیت شیمیایی، شعاع اتم، مقایسه نمایید.
۱۵. چگونگی محاسبه شعاع اتمی را براساس فاصله میان دو هسته از اتم های یکسان را یاد بگیرید.
۱۶. ارتباط بین شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی اتم را درک کنید.
۱۷. با فلزات قلیایی خاکی آشنا شوید و فعالیت شیمیایی آنها را با توجه به شعاع اتمی بررسی نمایید.
۱۸. هالوژن ها را بشناسید و خصلت نافلزی آن ها را با هم مقایسه کنید. علت نامگذاری آنها را به هالوژن بدانید.
۱۹. با ویژگی های فلزات واسطه آشنا شوید و علت تغییر رفتار آن ها را با فلزات اصلی بدانید.
۲۰. با برخی از فلزات واسطه به عنوان سازنده سنگ های گران قیمت آشنا شوید.
۲۱. چگونگی از دست دادن الکترون های ظرفیت فلزات واسطه به هنگام تبدیل شدن به یون یادآوری شود.
۲۲. با میزان و مقدار پسماند باقی مانده در جهت تولید فلزات و آسیب رساندن به محیط زیست آشنا شوید.
۲۳. چگونگی اکتشاف، تولید و استخراج فلزات را از ترکیب های آنها در طبیعت بشناسید.
۲۴. با انجام آزمایش، فعالیت شیمیایی فلزاتی که در یک گروه یا دوره، جدول دوره ای قرار ندارند، را مقایسه کنید.
۲۵. با این عبارت که: «به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است» آشنا شوید.
۲۶. بتوانید براساس درصد خلوص یک واکنش دهنده، مقدار فرآورده را پیش بینی کنید.
۲۷. محاسبات بازده عملی و نظری و در نهایت بازده واکنش را انجام دهید.
۲۸. موضوع فلز بین محیط زیست و جامعه را بدانید.
۲۹. ملاحظه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را بر اساس توسعه پایدار در جهت استخراج فلزات بشناسید.
۳۰. نفت خام را به عنوان یک سوخت فسیلی و شیمیایی شگفت انگیز بشناسید. با برخی کاربردهای آن آشنا شوید.
۳۱. واحد سازنده هیدروکربن ها را بدانید و آن ها را براساس داشتن پیوند دوگانه یا سه گانه (سیرشده یا سیرنشده) تقسیم بندی کنید.
۳۲. با فرمول مولکولی و ساختارهای هیدروکربن ها (گسترده، نیم گسترده، فضاپرکن، اسکلتی، نقطه - خط) آشنا شوید.
۳۳. بر اساس فرمول عمومی آلکان ها، تعداد کربن، هیدروژن، پیوندهای کووالانسی را تشخیص دهید.
۳۴. در ساختار هیدروکربن ها با کربن های نوع اول، دوم، سوم و چهارم آشنا شوید.
۳۵. ویژگی ها و خواص فیزیکی آلکان ها (گرانروی، نقطه جوش، فرار بودن، گشتاور دوقطبی) را با افزایش تعداد کربن مقایسه نمایید.
۳۶. بتوانید آلکان ها را نام گذاری کنید. یا بر اساس نام آن ساختار رسم نمایید.
۳۷. ایزومرها (هم پار)های یک آلکان را رسم نمایید. و تفاوت آن را با هم رده (هومولوگ) بشناسید.
۳۸. با آلکن ها، طریقه نام گذاری و رسم ساختارهای مولکولی آشنا شوید
۳۹. فعالیت شیمیایی آلکن ها را با آلکان ها مقایسه نمایید و کاربردهای آن ها را بشناسید.
۴۰. طریقه به دست آوردن اتانول را از اتن فرا بگیرید و با ویژگی های آن آشنا شوید.
۴۱. طریقه شناسایی آلکن ها را از آلکان ها فرا بگیرید
۴۲. فرمول عمومی آلکن و آلکین ها را با هم مقایسه نمایید و علت واکنش پذیری بیشتر آلکین ها را بدانید.
۴۳. فرمول مولکولی هیدروکربن های حلقوی (سیکلوآلکان و آروماتیک) را یاد بگیرید. و برخی کاربردهای ترکیبات آروماتیک را بشناسید.
۴۴. نفت را به عنوان ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت، بشناسید. علت گرانبه بودن نفت در برخی از کشور ها را بدانید.
۴۵. چگونگی اکتشاف، استخراج، پالایش نفت سیاه را با استفاده از تقطیر جزء به جزء بدانید.
۴۶. چگونگی تقطیر جزء به جزء نفت خام را بدانید.
۴۷. زغال سنگ را به عنوان یکی دیگر از سوخت های فسیلی بشناسید و با کاربردهای آن آشنا شوید.
۴۸. علت آلوده شدن بیشتر محیط زیست توسط زغال سنگ نسبت به نفت را بدانید.
۴۹. فرمول مولکولی پارافین، وازلین، زغال سنگ آشنا شوید.
۵۰. با سیلیسیم به عنوان عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی آشنا شوید.

«آیا ندیدید خداوند آنچه را در آسمان ها و زمین است مفرغ نکرده و نعمت های آشکار و پنهان خود را به طور فراوان بر شما ارزانی داشته است.»

قسمت اول

قسمت اول که از صفحه های ۱ تا ۶ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید:

• مقدمه

اهداف جزئی:

- ❖ زمین خانه ماست... سرشار از نعمت ها و هدایای پنهان و نهان. (نفت ، مواد معدنی کف اقیانوس ها ، سنگ معدن در دل کوهها و)
- ❖ ایجاد سرپناهی گرم و ایمن در سایه توانایی انسان در بیرون کشیدن نفت و فلزهاست.
- ❖ نقش دانش شیمی : شناسایی ساختار دقیق هدایا ، پی بردن به رفتار آنها و بهره برداری درست.
- ❖ نقش مواد در زندگی و تاثیر گرفتن صنایع از مواد(صنایع غذایی ، پوشاک ، حمل و نقل ، ساختمان و ارتباطات)
- ❖ رشد و گسترش تمدن بشری در سایه کشف و شناخت مواد جدید
- ❖ نقش افراد هوشمند (رفع نیازهای خود و دیگران با تولید مواد جدید یا دست کاری مواد و تغییر خواص آن ها)
- ❖ مواد طبیعی و ساختگی (تهیه سفال از مواد طبیعی یا استخراج فلزات)
- ❖ گسترش دانش تجربی : پی بردن به رابطه بین خواص مواد با عنصرهای سازنده آن ها. گرما دادن مواد و افزودن مواد به یکدیگر سبب تغییر خواص و گاهی بهبود خواص.
- ❖ انتخاب مناسب ترین ماده برای کاربرد معین
- ❖ تولید موادی نو با ویژگی های منحصر به فرد و دلخواه.
- ❖ گسترش فناوری که به میزان دسترسی بشر به مواد اولیه بستگی دارد.
- ❖ مواد جدید تولید شده : شیشه ، پلاستیک ، فلز ، الیاف ، سرامیک و ..
- ❖ فرآوری (فرآیند تولید یک محصول جدید و بررسی تاثیر فرآیند تولید کالا بر طبیعت)
- ❖ چرخه مواد
- ❖ مواد طبیعی و مصنوعی (ساخت دست بشر و سنتزی)
- ❖ اثر فرآوری مواد بر طبیعت
- ❖ ثابت ماندن جرم مواد در کره زمین
- ❖ ارتباط بین بهروری از منابع و توسعه کشور.
- ❖ افزایش استفاده از منابع معدنی ، فلزها و سوخت های فسیلی
- ❖ سرانه مصرف منابع مواد و انرژی
- ❖ پیشرفت صنعت ، گسترش شهر و روستا ← افزایش نیاز به مواد
- ❖ عدم توزیع یکنواخت منابع در زمین ← ایجاد تجارت جهانی
- ❖ برآورد (تخمین) برخی منابع فلزی در زمین.

جای خالی

۱. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

مواد مناسب - رفتار - رساناها - دانش شیمی - هواکره - دانش تجربی - نیمه رساناها - کره زمین -
تجارت جهانی - مواد افزودنی - اقتصاد نوین

۱. ا. به ما کمک می کند تا ساختار دقیق هدایای زمینی را شناسایی کنیم، به آنها پی ببریم و بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم.
- ب. گسترش فناوری به میزان دسترسی به وابسته است.
- ج. پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام ساخته می شوند.
- د. با گسترش ، شیمی دان ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند.
- ه. همه مواد طبیعی و مصنوعی از به دست می آیند
- و. پراکندگی منابع در جهان. می تواند دلیل پیدایش باشد.

درست یا نادرست

۲. جمله های زیر را با دقت مورد بررسی قرار دهید و درست و نادرست بودن آن ها را مشخص کنید:
- ا. انسان با شناخت و بهره گیری از هدایای زمینی توانسته است با ساختن ابزار و دستگاه هایی به همه نقاط کره دست یابد.
- ب. دانش اقتصاد به ما کمک می کند تا ساختار دقیق هدایای زمینی را شناسایی کنیم، به رفتار آنها پی ببریم و بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم
- ج. گسترش فناوری به عدم دسترسی به مواد مناسب وابسته است،
- د. کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است.
- ه. رشد و گسترش تمدن بشری در گروهی کشف و شناخت مواد جدید است.
- و. گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.
- ز. مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می آیند.
- ح. امروزه به دلیل صرفه جویی اقتصادی، تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی کاهش یافته است.

انتخاب کنید

۳. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. با گسترش فناوری، شیمی دان ها به رابطه میان خواص مواد / دانش تجربی با عنصرهای سازنده آنها پی بردند.
- ب. پراکندگی / تراکم منابع می تواند دلیل بر پیدایش تجارت جهانی / داخلی باشد.

برقراری ارتباط

هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) نیمه رساناها	ا. منبع همه مواد طبیعی و مصنوعی
(b) گرما دادن	ب. عامل تغییر و بهبود خواص مواد
(c) کره زمین	ت. دانشی که شیمی دان ها به کمک آن به رابطه میان خواص مواد با
(d) هوا کره	عنصرهای سازنده آنها پی بردند.
(e) گسترش دانش تجربی	ث. عامل پیشرفت صنعت الکترونیک
(f) توسعه فناوری	

۴. از آیه ی «أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ أَلْلَّ سَخَّرَ» کدام برداشت صورت نمی گیرد؟

۱-شناسایی ساختار دقیق هدایای الهی ۲ - پی بردن به رفتار هدایای الهی

۳- بهره برداری درست از هدایای الهی ۴- عمل به دستورات الهی

۵. با توجه به تصویر به پرسش ها پاسخ دهید:

ا. منبع اصلی تولید قطعات دوچرخه از کدام منبع زمینی است؟

ب. پس از گذشت زمان چه اتفاقی برای قطعات دوچرخه می افتد؟

ج. کدام بخش دوچرخه آلاینده‌گی بیشتری برای محیط زیست خواهد داشت

۶. گسترش فناوری به چه موضوعی وابسته است؟

۷. گسترش هریک از صنایع : خودرو " و " الکترونیک " را به طور

جداگانه مدیون چه ماده ای می دانیم؟

۸. بهره برداری از هدایای زمینی بر چرخه های طبیعی چه اثری دارد؟

۹. چه ویژگی (هایی) در مواد ، آنها را مناسب برای صنایع مختلف کرده است؟

۱۰. دلیل اصلی رشد وگسترش تمدن بشری در گرو چه عواملی است؟

۱۱. چگونه شیمی دان ها با گسترش دانش تجربی به توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند؟

۱۲. چه راهکارهایی باعث شد شیمیدانان توانایی انتخاب مناسب ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یابند.

۱۳. تمدن های آغازین را بر اساس گستره کاربری مواد به چند دوره تقسیم می کنند؟ آنها را نام برید.

۱۴. با بالاتر رفتن سطح رفاه در جامعه، روند میزان مصرف گوناگون چه تغییری یافته است؟

۱۵. با توجه به نمودار ستونی زیر که برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در

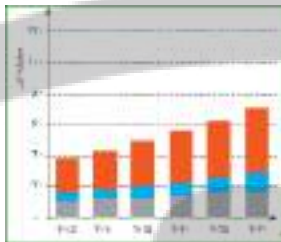
جهان نشان می دهد، کدام یک از جمله های زیر نادرست است؟

ا. با گذشت زمان ذخایر زمین رو به افزایش است

ب. بیشترین مصرف ذخایر زمین مربوط به سوخت های فسیلی است.

ج. زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی دارد.

د. تقاضای جهانی برای استفاده از ذخایر فلزی رو ندی ثابت دارد.



بررسی نکات مهم درس

• از آیه ی «أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ أَلْلَّ سَخَّرَ» «۱-شناسایی ساختار دقیق هدایای الهی ۲ - پی بردن به رفتار هدایای الهی ۳- بهره برداری

درست از هدایای الهی برداشت می شود.

• گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه فناوری است. فناوری نمود علم در عمل است. آنچه که از علم تبدیل به تکنولوژی و ابزار می شود.

• نیمه رسانا، عنصر یا ماده ای است که در حالت عادی عایق باشد، ولی با افزودن مقداری ناخالصی قابلیت هدایت الکتریکی پیدا کند.

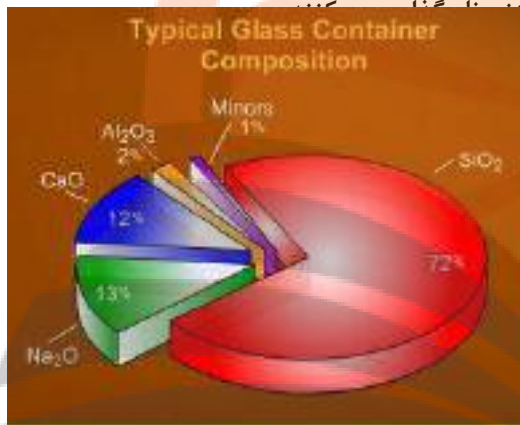
(نیمه رساناها در نوار ظرفیت خود چهار الکترون دارند. میزان مقاومت الکتریکی نیمه رساناها بین رساناها و نارساناها می باشد. از نیمه رساناها برای ساخت قطعاتی مانند دیود، ترانزیستور، ترایستور، آی سی و ... استفاده می شود. ظهور نیمه رساناها در علم الکترونیک انقلاب عظیمی را در این علم ایجاد کرده که اختراع رایانه یکی از دستاوردهای این انقلاب است.

• هر تکنولوژی بر پایه و اساس کشف و به کار بردن یک ماده خاص است مثلاً خوردو به فولاد- هواپیما به آلومینیوم- الکترونیک به نیمه رساناها مثل سیلیسیم

- مواد طبیعی: هر ماده ای که در طبیعت به همان شکلی که یافت شود، استفاده گردد. مانند: اکسیژن، نیتروژن، نفت خام، ماسه، فلز طلا و...
- مواد مصنوعی: موادی هستند که انسان آنها را از ماده ی موجود در طبیعت می سازند. این مواد به شکلی که وجود دارند در طبیعت یافت نمی شوند، مانند: آلومینیم، پلاستیک، مداد، شمع، شیشه
- تذکر: ساختگی با مصنوعی کمی تفاوت دارد. ساختگی کلا از اساس در طبیعت نیست حالت بکر، نو و جدید دارد مثل برخی از عناصر جدول دوره ای ولی مصنوعی با کار و تغییر در مواد طبیعی به دست می آید یعنی الگوبرداری از طبیعت است. مثل الکل که هم در حالت طبیعی وجود دارد هم به صورت مصنوعی ساخته می شود. البته در کتاب هر دو واژه را یکی گرفته است.

• منشا هر دو مواد طبیعی و مصنوعی کره زمین است. مانند: الیاف که می تواند طبیعی (پشم و کتان) یا مصنوعی (از نفت)

- رشد و گسترش تمدن بشری را در گروی: ۱- کشف و شناخت مواد ۲- توانمندی افرادی هوشمند ۳- گسترش دانش تجربی ۴- پی بردن به رابطه بین خواص مواد با عناصر سازنده شان ۵- تغییر و بهبود مواد در اثر گرما یا افزودن آنها به یکدیگر به صورت ترکیب یا مخلوط شدن



اجزای تشکیل دهنده شیشه معمولی

• تمدن های آغازین را بر اساس گستره کاربری مواد به سه دوره سنگی، برنزی و آهنی تقسیم می کنند. شیشه از شن و ماسه فلز از سنگ معدن در پوسته زمین تشکیل شده است.

• سرامیک: به مخلوط رس، ماسه و اکسیدهای فلزی. همچنین بر اساس برخی

تعاریف، از منظر شیمیایی به موادی که از مخلوط خاک رس با ماسه و

فلدسپار در دمای زیاد تشکیل شده و به صورت توده ای شیشه مانند

در می آیند و نیز تقریباً گداز ناپذیر و غیر حلال و بسیار سخت هستند،

سرامیک گفته می شود. تعریف سرامیک از دید دانشگاهی ترکیبی است

از اکسیدهای مختلط فلزی و درمورد و کاررویی آن ها در گستره فیزیک

حالت جامد، شیمی حالت سطح و مهندسی مواد است.

• تولید یا فرآوری یا زایش، از اصطلاحات علم اقتصاد، به معنی تهیه کالا

و خدمات مورد نیاز با استفاده از منابع و امکانات موجود است.

• هر ابزار مورد استفاده انسان از موادی ساخته شده که هر کدام منبعی

دارد و این منابع با استخراج و فرآوری به موادی تبدیل می شوند که می توان از آنها ابزار ساخت مانند: فولاد از منابع شیمیایی مثل معادن و

فلزات ولی تا بر از منابع انرژی مثل نفت به دست می آید یا تولید پارچه از الیاف پنبه. یا تولید فولاد از سنگ معدن آهن

• تایرها در زمره بزرگترین ضایعات محسوب می شوند که بسیار مشکل آفرین می باشد. این مشکل به دلیل تداوم و ماندگاری لاستیک و حجم

زیاد تولیدی آن است.

• با گذشت زمان بعضی قسمت های یک کالا تجزیه می شود بعضی دیگر زنگ زده و بعضی قسمتها مثل قسمت های پلاستیکی تقریباً بدون تغییر

در محیط زیست باقی می مانند و سبب آلودگی محیط زیست می شوند.

• همان مشکلی که تایرهای فرسوده را در دسر آفرین می سازد، یعنی: دسترسی ارزان، تجمع زیاد و مقاومت، آن ها را هدف خوبی برای بازیافت

می کند. با این وجود نصف بیشتر تایرهای فرسوده تنها برای ارزش سوختایشان سوزانده می شوند. تقریباً در هر سال به ازاء هر نفر در دنیا یک

تایر به دور ریخته میشود. تایرها را معمولاً برای استفاده در زمین های ورزشی مثل زمین بسکتبال و دومیدانی، محصولات جدید صنعت کفش و

کفپوش ها و چمن های مصنوعی بازیافت می کنند. امروزه از بافت گوستی لاستیک فرسوده علاوه بر صنایع چمن مصنوعی و جاده سازی

در ساخت پاک کن بعنوان وسیله تحریر نیز توفیق کسب کرده اند.

• فرآوری هر کالا شامل طی کردن مراحل زیر است:

ز مین - اکتشاف - استخراج - فرآوری - تولید مواد اولیه - تولید وسایل مختلف از مواد اولیه - تبدیل شدن به زباله (البته در مرحله فرآوری هم

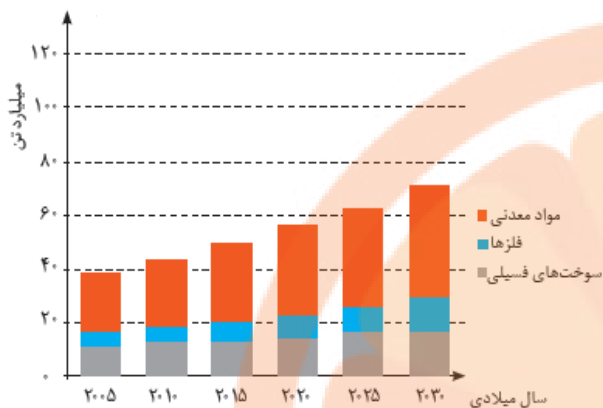
بخشی به زباله تبدیل می شود). نهایتاً همه زباله ها به زمین برمی گردند

• بهره برداری به نوعی به تکنولوژی و امکانات اقتصادی نیاز دارد، پس کشوری که بهره برداری می کند حتما توسعه یافته است (اعتقاد برخی)

توسعه یافتگی حرکت در جهت توسعه پایدار است یعنی بهره برداری مناسب و صحیح که کمترین رد پا و آسیب زیست محیطی را داشته باشد.

سالانه بیش از ۷۰ میلیارد تن از منابع انرژی، سوخت های فسیلی، فلز و منابع شیمیایی از زمین استخراج می شود. با این توصیف مصرف سرانه

هدایای ذخیره شده در زمین، حدود ده تن است. که نشان دهنده نگهداری ذخایر در انبارها است.



- نمودار زیر نشان دهنده مصرف هر سه (سوخت‌های فسیلی - مواد معدنی - فلزها) به صورت افزایشی است اما شیب مواد معدنی بیشتر و فسیلی کمتر می باشد. در آخر کل مقدار تولید، مصرف می شود.
- یعنی پیش بینی می شود که روزی معادن تمام شوند.
- تأمین نیازهای روزمره زندگی به همراه تولید انواع دستگاه‌ها و ابزارآلات صنعتی، نظامی، کشاورزی و دارویی، سبب شده است تا تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی افزایش یابد، به گونه ای که سالانه حجم انبوهی از منابع شیمیایی بهره برداری می شود.
- پراکندگی منابع و میزان مصرف منابع شیمیایی گوناگون می تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.
- پراکندگی منابع: در خاورمیانه و جنوب آمریکای شمالی بیشترین، شمال آمریکای جنوبی و قاره استرالیا و آفریقای جنوبی بیشترین و در شرق آسیا و آفریقای به جزء قسمت جنوبی کمترین است.
- امروزه با امواج الکترو مغناطیس و سنجش از راه دور منابع را تخمین می زنند.

قسمت دوم

قسمت دوم که از صفحه های ۶ تا ۱۰ کتاب درسی را شامل می شود، مطلب زیر را می خوانید:

- الگوها و روندها در رفتار مواد و عناصرها

اهداف جزئی:

- ❖ بررسی دقیق درباره ویژگی ها و خواص مواد توسط شیمی دان ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش های گوناگون
- ❖ یافتن الگوها و روندهایی که منجر به برقراری ارتباط میان داده ها و اطلاعات مربوط به خواص مواد می شود.
- ❖ علم شیمی مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها
- ❖ جدول دوره ای عناصرها و تعیین موقعیت عناصر در دوره و گروه جدول دوره ای
- ❖ دسته بندی عناصر در جدول دوره ای به فلز، شبه فلز و نافلز
- ❖ بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی فلزها و نافلزها
- ❖ بررسی خصلت فلزی و نافلزی در یه دوره با افزایش عدد اتمی در جدول دوره ای
- ❖ بررسی خصلت فلزی یا نافلزی در یک گروه با افزایش عدد اتمی در جدول دوره ای
- ❖ قانون دوره ای

جای خالی

۱۶. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

رفتار عناصرها - ویژگی - فیزیکی - هجده - خواص مواد - هفده -
 شیمیایی - سی و دو - جدول دوره ای - لایه ظرفیت - هفت - فلز - کاهش
 - شارل ژانت - نافلز - افزایش - اول - خاصیت فلزی - خاصیت نافلزی -
 مندلیف

- ا. هدف شیمی دان ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش ، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر درباره و است.
- ب. علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار و آنها دانست.
- ج. همانند یک نقشه راه برای شیمی دان هاست که به آنها کمک می کند حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهی و تجزیه و تحلیل کنند.
- د. در یک گروه عنصرهایی که شمار الکترون های اتم آنها برابر است، جای می گیرند.
- ه. جدول دوره ای عنصرها شامل دوره و گروه است.
- و. ختم می شود. زیرا خاصیت نافلزی از بالا به پایین..... می یابد.
- ز. در هر دوره قوی ترین فلز و قوی ترین نافلز در گروه..... قرار دارد.
- ح. در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست از کاسته و بر خاصیت..... افزوده می شود.

درست یا نادرست

۱۷. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید.

- ا. بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند، که به طور عمده در سمت راست و مرکز جدول قرار دارند.
- ب. شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه است.
- ج. خصلت فلزی نیز مانند خصلت نافلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد.
- د. قانون دوره ای می گوید « خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت گروهی تکرار می شود».
- ه. عنصری که رسانایی الکتریکی کمی دارد. در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد و در اثر ضربه خرد نمی شود، می تواند ژرمانیم باشد.
- و. مندلیف دانشمندی است که، با بررسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود درباره مواد و پدیده های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کرد.
- ز. در مجموع هشت عنصر شبه فلزی در جدول تناوبی عناصر وجود دارد که در گروه های ۱۳ تا ۱۷ جای دارند.
- ح. تنها شبه فلز دوره سوم جدول دوره ای، نارسانا است.

انتخاب کنید

۱۸. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. عنصرها در جدول دوره ای بر اساس $\frac{\text{عدد اتمی}}{\text{عدد جرمی}}$ چیده شده اند. در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آنها برابر است، در یک $\frac{\text{دوره}}{\text{گروه}}$ جای گرفته اند.
- ب. در هر دوره از جدول دوره ای، از چپ به راست به خاصیت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ افزوده واز خاصیت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ کاسته می شود.
- ج. در گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای $\frac{\text{بالا تر}}{\text{پایین تر}}$ خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت $\frac{\text{نافلزی}}{\text{فلزی}}$ کم می شود.
- د. در هر دوره از جدول دوره ای، قوی ترین $\frac{\text{فلز}}{\text{نافلز}}$ در گروه اول و قوی ترین $\frac{\text{فلز}}{\text{نافلز}}$ در گروه هفدهم جدول جای دارد.

۵. $\frac{\text{تعداد بیشتر}}{\text{تعداد کمتر}}$ عنصرهای جدول دوره ای را $\frac{\text{فلزها}}{\text{نافلزها}}$ تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت راست و بالای جدول قرار دارند.

۶. خواص $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$ شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار $\frac{\text{فیزیکی}}{\text{شیمیایی}}$ آنها همانند نافلزها است.

۷. خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد و در یک گروه از بالا به پایین $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد.

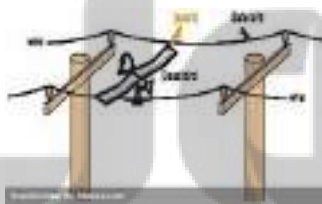
برقراری ارتباط

هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) گوگرد	ا. مرزی بین فلزها و نافلزها
(b) خاصیت فلزی	ب. خاصیتی که در جدول دوره ای از بالا به پایین و از راست به چپ کاهش می یابد
(c) سرب	ت. رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در اثر ضربه خرد نمی شود
(d) خاصیت نافلزی	ث. نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها
(e) شبه فلزها	ج. بنیادی ترین ویژگی عنصرها
(f) قانون دوره ای	ح. کسی که با بررسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود درباره عنصرها، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کرد
(g) عدد اتمی	خ. خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره ای تکرار می شود
(h) جدول دوره ای	
(i) مندلیف	
(j) عدد جرمی	

مهارتی

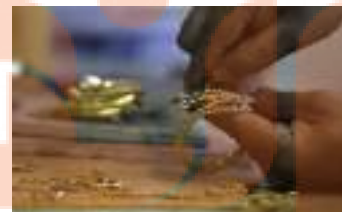
۱۹. هر یک از تصاویر داده شده کدام ویژگی فلزها را نشان می دهد؟



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۲۰. چند عنصر بین قوی ترین فلز و قوی ترین نافلز دوره چهارم وجود دارد؟

۲۱. اتم های عنصر گوگرد کدام ویژگی را ندارند؟

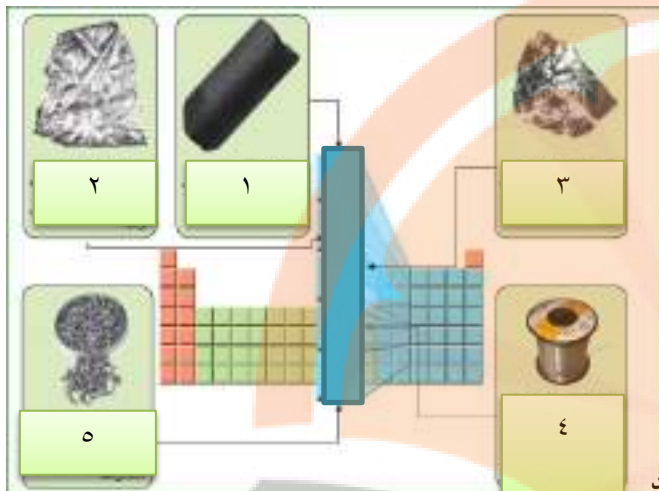
ا. در واکنش با دیگر اتم ها فقط پیوند یونی برقرار می کند.

ب. در اثر ضربه خرد می شوند.

ج. جریان برق و گرما را عبور می دهند.

د. سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

۲۲. خاصیت فلزی اتم های یک گروه شباهت بیشتری به هم دارند یا یک دوره؟ چرا؟
 ۲۳. روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در دوره سوم جدول را بررسی کنید.



۲۴. با توجه به تصویر داده شده به سوالات مطرح شده پاسخ دهید:
 ا. خاصیت فلزی در این گروه از بالا به پایین چه تغییری می کند؟
 ب. گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه های الکترونیکی مدیون حضور کدام یک از این عناصر است؟
 ج. تنها نافلز رسانا، آلوتروپ کدام یک از عناصر است؟
 د. اختلاف عدد اتمی عنصر شماره ۳ با ۵ چند است؟
 ه. بین اتم های سازنده عنصر شماره ۱ با ۲ چه نوع پیوندی برقرار می شود؟
 و. «رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد، در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد، در اثر ضربه شکل آن تغییر می کند اما خرد نمی شود.» این ویژگی ها مربوط به کدام عنصر (ها) می باشد؟
 ح. نام عنصر شکل شماره ۳ چیست؟

۲۵. شبه فلزها را در نظر بگیرید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- ا. مرز میان کدام دسته از عناصر می باشد؟
 ب. در کدام خواص (فیزیکی یا شیمیایی) شبیه فلزها هستند؟
 ت. رفتارهای شیمیایی آن ها به کدام عناصر شبیه است؟
 ث. چندتا از عناصر جدول دوره ای، شبه فلز می باشد.
 ۲۶. هر یک از عبارت های زیر مربوط به سه فلز (K, Fe) می باشد. این دو عنصر را به ترتیب فعالیت شیمیایی مرتب نمایید.

▪ با اکسیژن در هوای مرطوب به آرامی واکنش داده، پوسته پوسته و به زنگ تبدیل می شود.

▪ فلزی نرم که با چاقو بریده می شود و با آب واکنش می دهد و شعله ور می شود؟

۲۷. عنصر X با عدد اتمی ۴۸ کدام ویژگی زیر را ندارد؟

- ا. رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.
 ب. در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.
 ت. شدت فعالیت شیمیایی آن از عنصری با عدد اتمی ۳۸ بیشتر است.
 ث. در اثر ضربه تغییر شکل می دهد ولی خرد نمی شود.

۲۸. جدول زیر مربوط به عناصر گروه اول جدول دوره ای

می باشد با توجه به آن به پرسش های

مطرح شده پاسخ دهید.

- ا. با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری فلزات چه تغییری می کند؟

نماد	آرایش الکترونی	واکنش پذیری با آب	چگالی	نقطه ذوب
Li	$1s^2 [He]$	با آب به آرامی واکنش می دهد	۰/۵۳۵	۱۸۰
Na	$1s^2 [Ne] 3s^1$	با آب به شدت واکنش می دهد	۰/۹۲۷	۹۸
K	$1s^2 [Ar] 4s^1$	به هنگام واکنش آتش می گیرد	۰/۸۵۶	۶۳
Rb	$1s^2 [Kr] 4s^1$	واکنش با انفجار رخ می دهد	۱/۴۶	۳۹

- ب. کدام یک از فلزات در زیر آب واکنش می دهد؟
- ت. استحکام پیوند فلزی با افزایش عدد اتمی چه تغییری می کند؟
- ث. به نظر شما تمایل به از دست دادن الکترون در عنصر سزیم که در انتهای این گروه قرار دارد، نسبت به بقیه چگونه است؟
- ج. چرا فلزات قلیایی را زیر نفت نگه می دارند؟
۲۹. آرایش الکترونی عنصر X به $4s^1$ ختم می شود، کدام عنصر زیر نمی تواند ویژگی های این عنصر را داشته باشد؟
- (آ) Ca (ب) S (پ) Au (ت) Na

بررسی نکات مهم درس

- دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که مانند مندلیف می توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته های موجود درباره مواد و پدیده های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کنند و توضیح دهند.
- شیمی دان ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش های گوناگون، آنها را دقیق بررسی می کنند. هدف همه این بررسی ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر درباره ویژگی ها و خواص مواد است.
- برقراری ارتباط میان اطلاعات دقیق درباره ویژگی ها و خواص مواد، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می توان به رمز و راز هستی پی برد.
- علم شیمی را می توان مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره ای عنصرها

- نمایشی بی نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی دان هاست که به آنها کمک می کند حجم انبوهی از مشاهده ها را سازمان دهیو تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند.
- عنصرها در جدول دوره ای بر اساس بنیادی ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی چیده شده اند.
- در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آنها برابر است، در یک گروه جای گرفته اند.
- این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است.
- عنصرهای جدول دوره ای را بر اساس رفتار آنها می توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز جای داد.
- با بررسی رفتارهای شیمیایی و خواص فیزیکی عناصر می توان ضمن دسته بندی عنصرها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد.

خاصیت فلزها

- خواص فیزیکی مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی بالا، چگالی زیاد، درخشش فلزی، جلا پذیری، خاصیت مفتول و ورقه شدن، شکل پذیری و چکش خواری (پهن شدن در اثر ضربه) را دارند در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهند.
- همگی به جزء جیوه در شرایط محیط جامدند.



رسانایی گرمایی مربوط به المنت کتری و رسانایی الکتریکی



استحکام و مقاومت و چکش خواری



جلا و درخشندگی و چکش خواری و شکل پذیری

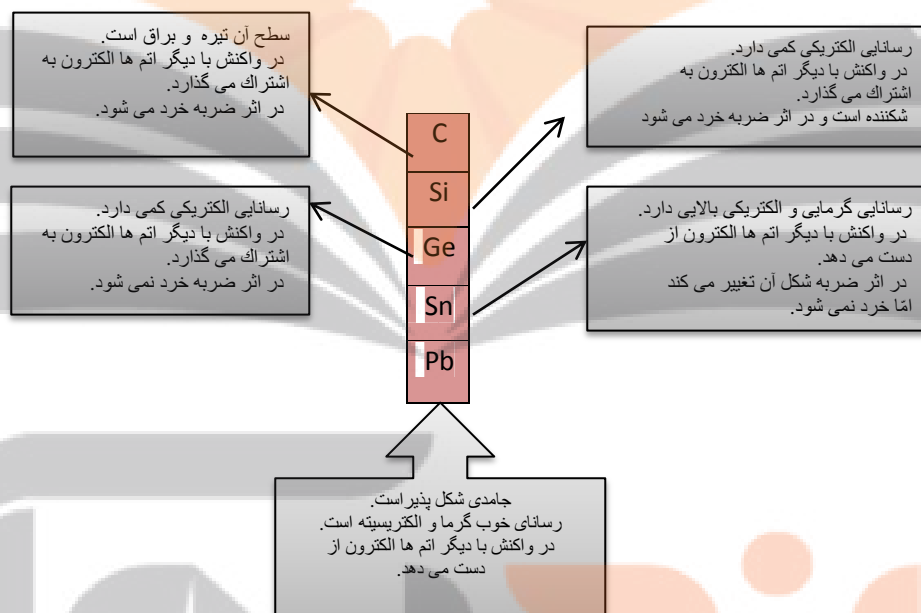
خاصیت نافلزی

- به جزء گرافیت بقیه رسانای جریان برق نیستند. براق نبوده و به حالت جامد، شکننده اند هم چنین خاصیت مفتول شدن، تورق را ندارند.
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند یا می گیرند.
- در دمای اتاق و فشار ۱ اتمسفر یا جامد و یا گازی شکل هستند (بجز برم که مایع است).

خاصیت شبه فلزی

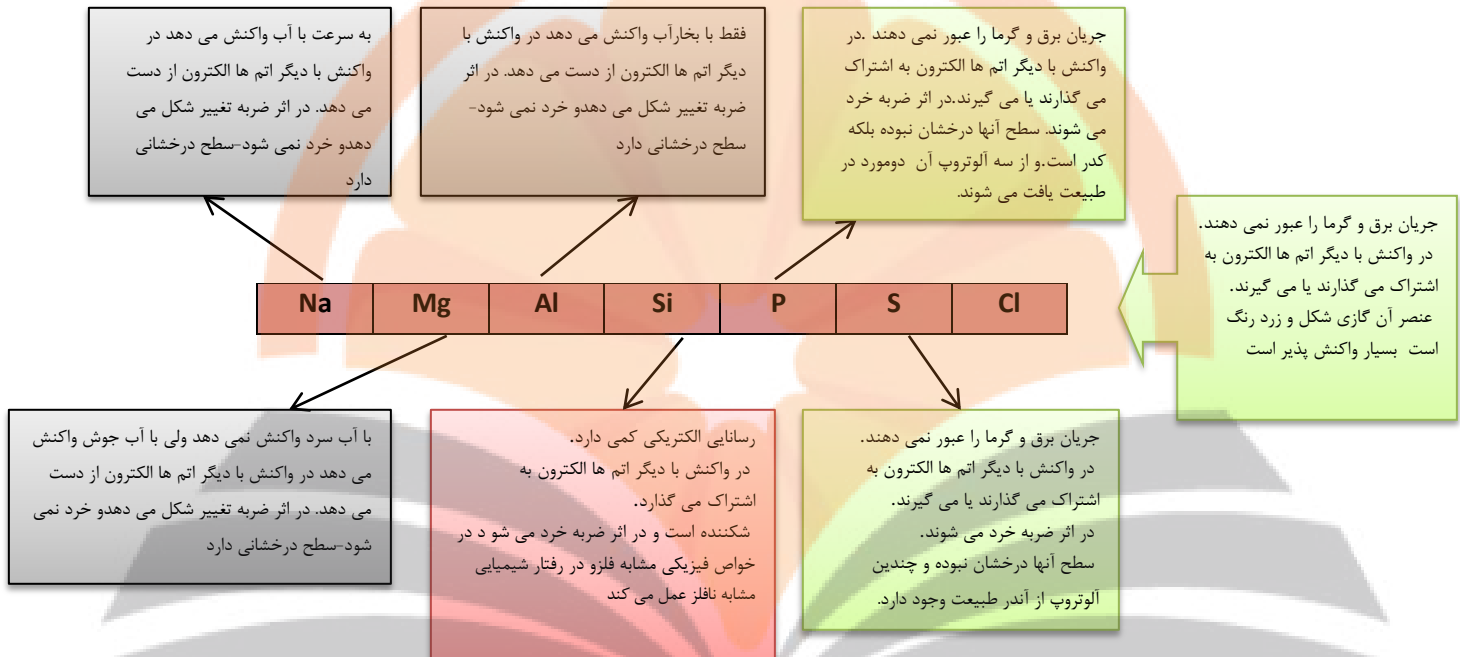
- عناصری که برخی از خواص فیزیکی آن ها شبیه فلزها اما رفتار شیمیایی آنها شبیه نافلزهاست. یعنی درخشان و جلاپذیر ولی تمایل به گرفتن الکترون دارند. شبه فلزها عبارتند از: $B, Si, Ge, As, Sb, Te, Po, At$ البته برخی منابع استاتین را به دلیل پرتوزا بودن شبه فلز نمی دانند.
- اگر برخی عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره ای عنصرها همراه با برخی ویژگی های آنها بررسی کنید، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی خواهید برد.

خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر گروه چهارم به صورت تصویر داده شده، مورد بررسی قرار گرفته است.



- قدرت پیوند کووالانسی ساده بین اتمهای گروه چهار و سایر اتمها معمولاً از بالا به پائین کاهش می یابد.
- سیلیسیم از نظر درصد وزنی تقریباً ۲۸ درصد پوسته زمین را تشکیل می دهد که بعد از اکسیژن دومین رتبه را در این زمینه دارد. و به صورت انواع زیاد کانی های سیلیکاتی یافت می شود.
- سیلیسیم و ژرمانیم به عنوان نیم رسانا در صنایع الکتریکی و مخصوصاً در ساخت ترانزیستورها به کار می روند. برای این منظور سیلیسیم و ژرمانیم فوق العاده خالص مورد نیاز است.
- قلع یک ماده تشکیل دهنده در لحیم می باشد. زیرا قلع قابلیت مرطوب بودن و چسبندگی به بسیاری از فلزات اصلی و پایه را در حرارت های که به میزان قابل توجهی کمتر از دمای ذوب آنها می باشد را دارا است.
- از سرب در سازه های ساختمانی، خازن های اسید سرب، ساچمه و گلوله استفاده می شود.
- خصلت نافلزی از بالا به پایین کاهش می یابد بر خصلت فلزی افزوده می شود. زیرا این گروه از یک نافلز شروع و به یک فلز ختم می شود.

- عناصر این گروه در بعضی از ترکیبات با ظرفیت پائین تر شرکت کرده و کمتر از ۴ الکترون لایه ظرفیت خود را در پیوند شرکت می دهند. در هر حال پایداری حالت دو ظرفیتی از بالا به پایین در گروه زیاده تر می شود که در مورد سرب این حالت بسیار بارز است. خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر دوره سوم مورد بررسی قرار گرفته تا به یک جمع بندی در مورد روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی ببرید.



- خاصیت فلزی در هر دوره از چپ به راست کاهش می یابد. و بر خصلت نافلزی افزوده می شود.
- در هر دوره از جدول دوره ای قویترین فلزها، فلزات گروه اول و قویترین نافلزها، عناصر گروه هفدهم می باشد.

نتیجه

در کل جدول دوره ای، خاصیت فلزی از بالا به پایین و از راست به چپ افزایش و خاصیت نافلزی از چپ به راست و از پایین به بالا افزایش می یابد.

- همان طور که در جدول دیده می شود

قویترین نافلز جدول فلوتور و قوی ترین فلز

جدول فلز سزیم می باشد.

- فلز فرانسیم به دلیل پرتوزا بودن

پایدار نیست و مورد بررسی قرار نمی گیرد.



نکته: هرگاه بخواهید تشخیص دهید که کدام عنصر خصلت نافلزی بیشتری دارد به فاصله آن از اتم فلوتور توجه کنید و برای خصلت فلزی فاصله آن را تا سزیم مشاهده نمایید هر چه به این دو اتم نزدیک تر باشد خاصیت آن اتم را بیشتر پیدا می کند.

قانون دوره ای

خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می یابد و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می یابد. این روند در دیگر گروه ها و دوره ها نیز مشاهده می شود. به دیگر سخن خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره ای تکرار می شود.

- بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده اند.
- شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.

قسمت سوم

قسمت سوم که از صفحه های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید

- رفتار عنصرها و شعاع اتم
- رفتار یا فعالیت شیمیایی عناصر

اهداف جزئی:

- ❖ رفتارهای فیزیکی و شیمیایی فلزها
- ❖ روندهای تناوبی (تغییرات بر اساس کمیت های وابسته به اتم)
- ❖ خصلت فلزی و فعالیت شیمیایی فلز
- ❖ نشانه های تغییر شیمیایی
- ❖ مقایسه واکنش پذیری عناصر گروه اول
- ❖ شعاع اتمی
- ❖ رابطه بین خصلت فلزی و نافلزی با شعاع اتم
- ❖ روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای جدول دوره ای
- ❖ واکنش پذیری هالوژن ها و تشکیل یون هالید
- ❖ شدت واکنش پذیری هالوژن ها با گاز هیدروژن
- ❖ کاربرد هالوژن ها
- ❖ مقایسه رفتار با بیان ویژگی های منحصر به فرد سه فلز سدیم ... آهن و طلا

جای خالی

۳۰. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

از دست دادن - مستقیم - ثابت - گرفتن الکترون - معکوس - افزایش - گروه - الکترون های لایه ظرفیت - کاهش - هالید - آنیون - کاتیون - گازهای نجیب - هالوژن ها - دوره - لایه های اصلی

۱. رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به الکترون وابسته است.

ب. میان شعاع اتم ها و خصلت فلزی رابطه..... وجود دارد.

ت. جاذبه ی هسته..... می یابد پس شعاع

اتمی..... پیدا می کند.

ث. به می شوند که به این یون ها... گویند.

ج. در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها، استفاده می شود.

ح. تفاوت خواص عناصر جدول در یک محسوس تر است به دلیل متفاوت بودن تعداد

درست یا نادرست

۳۱. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

ا. میزان توانایی اتم های فلزی به از دست دادن الکترون جزء خواص فیزیکی فلزهاست.

ب. هر چه عدد کوانتمی اصلی آخرین اوربیتال S یک اتم بزرگ تر باشد، شعاع آن اتم نیز بیش تر است.

ت. رفتار فیزیکی فلزهای دسته d با فلزهای اصلی جدول دوره ای تفاوت چشمگیری دارد.

ث. برای جلوگیری از واکنش سریع فلزهای قلیایی با اکسیژن هوا آنها را زیر نفت نگه داری می کنند.

انتخاب کنید

۳۲. هر یک از عبارت های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید

ا. هر چه اتم $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ در شرایط معین آسان تر الکترون از دست بدهد، خصلت $\frac{\text{فلزی}}{\text{نافلزی}}$ بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ است.

ب. با افزایش جرم اتمی هالوژن ها واکنش پذیری با فلزها $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ می یابد. زیرا با افزایش جرم شعاع اتمی هالوژن $\frac{\text{افزایش}}{\text{کاهش}}$ پس تمایل به گرفتن

الکترون $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ می شود.

ت. هر چه آهنگ خروج گاز هیدروژن آزاد شده در اثر واکنش فلز قلیایی با $\frac{\text{آب}}{\text{هالوژن}}$ بیشتر باشد، واکنش شیمیایی $\frac{\text{سریع تر}}{\text{کند تر}}$ بوده و واکنش

دهنده فعالیت شیمیایی $\frac{\text{کمتری}}{\text{بیشتری}}$ دارد.

برقراری ارتباط

۳۳. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) خصلت نافلزی	ا. میزان توانایی اتم آنها به گرفتن الکترون
(b) سزیم	ب. فلزی از گروه اول که کمترین واکنش پذیری را با گاز کلر دارد
(c) لیتیم	ت. در تولید لامپ چراغ های جلوی خودروها، استفاده می شود
(d) خصلت فلزی	ث. نشانه هایی از تغییر شیمیایی هستند.
(e) برلییم	ج. فلزی از گروه دوم که هیچ تمایلی به از دست دادن الکترون ندارد
(f) هالوژن ها	ح. فلزی که در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می کند و همچنان خوش رنگ و

درخشان باقی می ماند

(g) فسفر

(h) رسوب

(i) طلا

مهارتی

۳۴. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. نشانه های تغییر شیمیایی را نام ببرید.

ب. فعالیت شیمیایی کدام فلز Fe ، K ، بیشتر است؟ چرا؟

ج. کدام یک از اعداد اتمی (۱۵ یا ۳۷) به ترتیب می تواند مربوط به عنصری باشد که تمایل به گرفتن الکترون در آن بیشتر است؟

د. خواص شیمیایی عنصر X با عدد اتمی ۳۱ با کدام عنصر شباهت بیشتری دارد؟ Al ، B ، ۱۳

۳۵. در کدام مورد فعالیت شیمیایی به درستی مقایسه شده است؟

 $Na > Li$ $I_2 > Br_2$ $Mg < Fe$ $Mg > Na$

۳۶. (آ) در هر مورد مشخص کنید کدام عنصر شعاع اتمی بیشتری دارد؟

 $O - K$ $S - Se$ $Mg - Si$

ب) رفتار شیمیایی کدام دسته از عناصر در جدول دوره ای شباهت بیشتری دارند؟ چرا؟

۳۷. اگر به سه بالن هم اندازه در دمای محیط که حاوی گازهای نیتروژن و فلونور و کلراست جرم یکسانی از تکه های سدیم بیاندازیم در کدام بالن

سرعت تشکیل نمک بیشتر است؟ چرا؟

۳۸. (آ) در بین عدد اتمی های داده شده کدام یک بیشترین شعاع اتمی را دارد؟ چرا؟

ب) چند ترکیب یونی بین این عناصر به وجود می آید؟

 E ، Y ، Z ، X

۳۹. (آ) هر یک از عبارات های زیر مربوط به سه فلز (Na, Au, Fe) می باشد. هر عبارت مربوط به کدام یک از این عناصر است؟

ب) این سه عنصر را به ترتیب فعالیت شیمیایی مرتب نمایید.

- با آب واکنش نمی دهد، به مرور زمان جلای فلزی خود را از دست نمی دهد.
- با اکسیژن در هوای مرطوب واکنش داده اما سرعت این واکنش کند است.
- فلزی نرم که با چاقو بریده می شود و با آب به سرعت واکنش می دهد.

۴۰. در شکل زیر چند عنصر با شعاع اتمی متفاوت نشان داده شده است با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

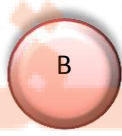
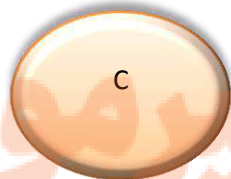
ا. اگر این عناصر در یک گروه جدول جای داشته

باشند و همگی رسانای جریان برق باشند،

شدت فعالیت کدام عنصر بیشتر است؟ چرا؟

ب. اگر این عناصر به صورت متوالی پشت سر هم

حاوی یک گاز نجیب باشند آیا بین این

 $R=210 \text{ pm}$  $R=160 \text{ pm}$  $R=280 \text{ pm}$  $R=120 \text{ pm}$

اتم ها پیوند یونی برقرار می شود؟ چرا؟

ج. اگر همگی این عناصر در یک دوره باشند کدام یک تمایل بیشتری به گرفتن الکترون دارد؟

نماد	واکنش پذیری با آب	شعاع اتمی
M	با آب به آرامی واکنش می دهد	۲۴۳
N	با آب به شدت واکنش می دهد	۱۶۷
Z	به هنگام واکنش آتش می گیرد	۱۹۰

۴۱. با توجه به اطلاعات مندرج در جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

ا. این عناصر به هنگام واکنش با آب گاز هیدروژن تولید می کنند. به نظر شما

این عناصر در کدام گروه جدول دوره ای جای دارند؟

ب. در داده ای مربوط به شعاع اتمی جابه جایی صورت گرفته است، آنها را

اصلاح کنید.

۴۲. آرایش الکترونی دو عنصر X و Y به ترتیب به $3P^5$ و $3P^1$ ختم می شود، کدام یک

ا. فعالیت فلزی بیشتری دارد؟

ب. شعاع اتمی کمتری دارد؟

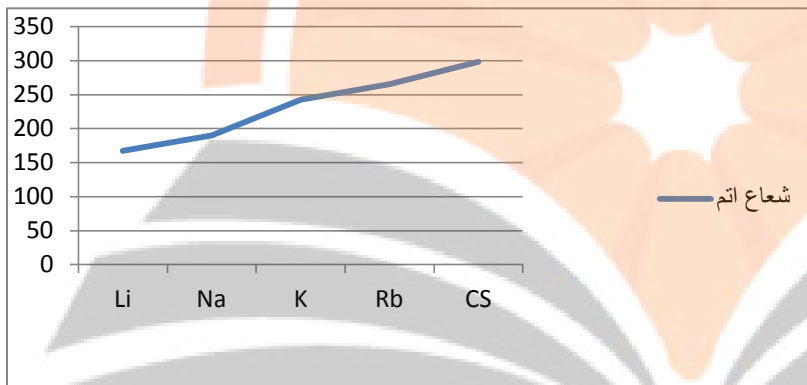
۴۳. با توجه به نمودار زیر مشخص کنید اختلاف اندازه

شعاع بین کدام دو عنصر بیشترین است؟

و با توجه به تغییرات شعاع در یک دوره مشخص

کند شدت تغییرات در یک دوره بیشتر است؟

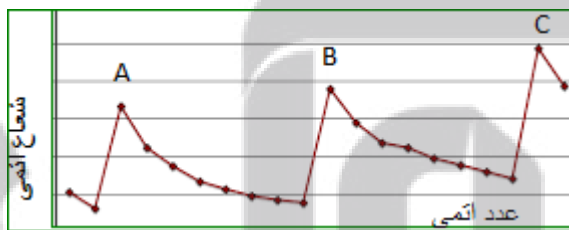
یا در یک گروه؟ چرا؟



۴۴. تعداد لایه های الکترونی عنصری برابر ۴ و مجموع $n+1$ الکترون های ظرفیت آن برابر ۸ است.

ا. اتم این عنصر با اکسیژن چه نوع پیوندی برقرار می کند؟

ب. شعاع آن را با عناصر اصلی هم دوره آن که مجموع $n+1$ الکترون های ظرفیت آن برابر ۲۰ است، مقایسه کنید.



۴۵. نمودار زیر شعاع اتمی بیست عنصر نخست جدول دوره ای را نشان می دهد

با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید

ا. نقاط A, B و C مربوط به کدام گروه جدول دوره ای می باشد؟

ب. فلزات قلیایی در کجای نمودار جای دارند؟

۴۶. با توجه به نمودار به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

ا. شعاع اتمی در یک دوره چه تغییری می کند؟ چرا؟

ب. خصلت نافلزی با تغییرات شعاع اتمی در یک دوره چه ارتباطی

دارد؟ توضیح دهید.

ج. اختلاف تغییرات شعاع بین عناصر دسته S بیشتر است یا دسته P؟ چرا؟

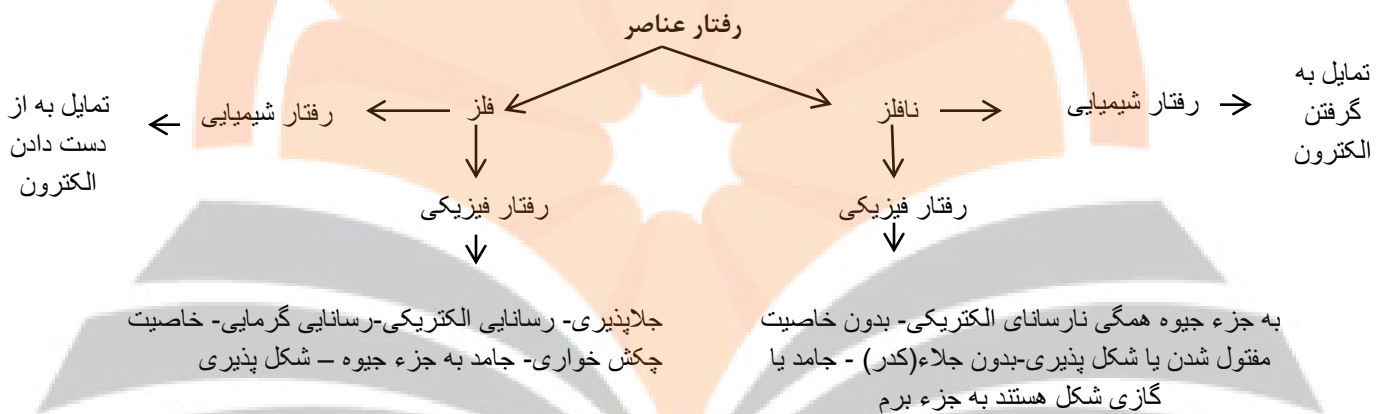
۴۷. ضمن کامل کردن جدول به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. عدد X کدام عدد می تواند باشد ۱۳۹ یا ۱۱۰؟ چرا؟

ب. خصلت نافلزی با کاهش شعاع چه تغییری می کند؟ توضیح دهید

حالت فیزیکی	شرایط واکنش با هیدروژن	شعاع اتمی (pm)	تعداد لایه ها	آرایش الکترونی فشرده	نماد عنصر
	.....	۷۱	.....	$[He] 2s^2 2p^5$	9F
گاز	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.	۹۹	۳	.....	${}^{17}Cl$
	.....	۱۱۴	.....	$[Ar] 3d^1 4s^2 4p^5$	${}^{35}Br$
جامد	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می دهد.	X	۵	.....	${}^{53}I$

بررسی نکات مهم درس



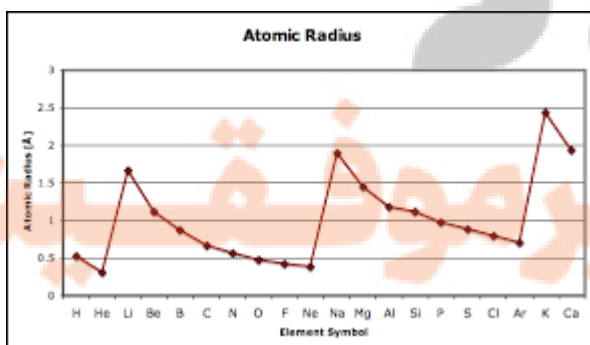
- خاصیت شیمیایی امری کلی و قابل پیش بینی است ولی فعالیت شیمیایی امری جزئی و قابل مشاهده است. مثلاً همه فلزها الکترون از دست می دهند (خاصیت شیمیایی) اما فلز سدیم به سرعت و فلز آهن به آرامی الکترون از دست می دهد. (فعالیت شیمیایی).
 - روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت های وابسته به اتم قابل توضیح است مانند جرم اتمی - شعاع اتمی - بار هسته
 - مطابق مدل کوانتومی، اتم را مانند کره ای در نظر می گیرند که الکترون ها پیرامون هسته و در لایه های الکترونی در حال حرکت اند.
 - بنابراین می توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه گیری کرد که البته تعیین اندازه اتم همانند جرم آن بسیار دشوار است.
 - در یک گروه از جدول دوره ای هر چه تعداد لایه های الکترونی بیشتر باشد، شعاع یک اتم بزرگتر و اندازه آن بزرگتر است.
- با توجه به آرایش الکترونی سدیم و پتاسیم متوجه می شوید شعاع پتاسیم بزرگ تر از شعاع سدیم است.



سه لایه الکترونی



چهار لایه الکترونی



- در یک دوره از جدول، تعداد لایه الکترونی ثابت ولی با افزایش عدد اتمی تعداد پروتون ها افزایش می یابد و جاذبه هسته بر لایه های الکترونی بیشتر می شود و لایه ها به هسته نزدیک تر و شعاع اتم کاهش می یابد.
- در هر دوره از جدول بیشترین شعاع مربوط به فلزات قلیایی (گروه اول) می باشد.
- گازهای نجیب کمترین اندازه اتم در هر دوره را دارند. با توجه به نمودار

نقاط ماکزیمم مربوط به فلزات قلیایی و نقاط مینیمم به گازهای

نجیب اختصاص دارد.

1A	2A	3A	4A	5A	6A	7A
Li 0.152	Be 0.111	B 0.099	C 0.077	N 0.070	O 0.066	F 0.064
Na 0.186	Mg 0.150	Al 0.142	Si 0.117	P 0.110	S 0.104	Cl 0.099
K 0.201	Ca 0.197	Sc 0.192	Ti 0.132	V 0.121	Cr 0.116	Mn 0.115
Rb 0.244	Sr 0.215	Y 0.162	Zr 0.134	Nb 0.141	Mo 0.137	Tc 0.136
Cs 0.262	Ba 0.217	La 0.171	Hf 0.125	Ta 0.146	W 0.144	Re 0.140

- شیب تغییر شعاع در این نمودارها یکسان نیست چون از گروه دوم به بعد زیر لایه p در حال پر شدن هست و اثر پوششی الکترونیهای زیر لایه p و s یکسان نیست.
- شعاع اتمی فلز قلیایی در هر دوره نسبت به شعاع اتمی عنصرهای دیگر آن دوره به نسبت بزرگتر است و پس از فلزات قلیایی خاکی در هر دوره به ویژه از دوره چهارم به بعد اندازه شعاع اتمی به شدت کاهش می یابد.
- کاهش شدید اندازه شعاع را باید از یک طرف به بالا بودن سطح تراز S لایه ظرفیت اتم فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی و پایین بودن سطح تراز d لایه ظرفیت فلزات واسطه در این عناصر و گسترده بودن اوربیتالهای d در این عناصر نسبت داد. زیرا به دلیل عمقی و گسترده بودن اوربیتالهای d ابر بار الکترونیها در آنها گسترده است و اثر پوششی ناچیزی در مقابل تأثیر بار هسته اتم بر لایه خارجی اتم اعمال می کنند. از این رو ، بر اثر بالا رفتن بیش از حد انتظار مقدار بار مؤثر هسته اتم فلزهای واسطه، اندازه شعاع آنها به شدت کاهش می یابد.
- با توجه به تغییرات شعاع اتم می توان خصلت فلزی و نافلزی عناصر را توجیه کرد. از چپ به راست با کاهش اندازه اتم و زیاد شدن پروتون ها از دست دادن الکترون سخت تر و در عوض گرفتن الکترون آسان تر می شود.

1	2	13	14	15	16	17	18												
H	He	B	C	N	O	F	Ne												
Li	Be	Al	Si	P	S	Cl	Ar												
Na	Mg	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Rn		
Fr	Ra	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

پس خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می یابد.

- فلزها با از دست دادن الکترون به یون مثبت یا کاتیون تبدیل می شوند و با توجه به تعداد الکترون های ظرفیت بار مثبت پیدا می کنند.
- عناصر گروه اول ظرفیت یک گروه دوم ظرفیت دو و گروه سیزدهم ، ظرفیت سه دارند. فلزات واسطه ظرفیت متغیر دارند به جزء کاتیون های Ag^+ , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Sc^{3+}
- اندازه کاتیون از شعاع اتمی آن کمتر است به دو دلیل :

- ۱- با از دست دادن الکترون های لایه ظرفیت یک لایه الکترونی کاهش می یابد.
- ۲- تعداد پروتون ها بیش تر از الکترون ها و در مجموع بار هسته بیش تر از سهم یک پروتون به جذب یک الکترون نسبت به حالت قبل

۳- می باشد، مثلاً در یون سدیم ۱۱ پروتون به ده الکترون جاذبه ایجاد می کند.

- در گونه های هم الکترون هر چه بار مثبت بیشتر باشد، اندازه یون کوچک تر است. $Al^{3+} < Mg^{2+} < Na^{+}$
 - نافلزها با کسب الکترون به یون منفی یا آنیون تبدیل می شوند. و با توجه به اختلاف تعداد الکترون های ظرفیت تا هشتایی شدن بار منفی پیدا می کنند.
 - اندازه آنیون ها بزرگ تر از شعاع اتمی است به دو دلیل:
 - ۱- با کسب الکترون میان الکترون ها در لایه ظرفیت نیروی دافعه ایجاد می شود و از هم فاصله می گیرند.
 - ۲- مجموع الکترون ها نسبت به پروتون ها بیشتر می شود و در مجموع بار هسته کم تر از سهم یک پروتون به جذب یک الکترون نسبت به حالت قبل می باشد مثلاً در یون کلرید ۱۷ پروتون به ۱۸ الکترون جاذبه ایجاد می کند.
 - هر چه بار آنیون بیشتر باشد اندازه آن بزرگ تر می شود
- $$N^{3-} > O^{2-} > F^{-}$$
- عناصر گروه هفدهم، ظرفیت منفی یک و هالید نامیده می شوند گروه شانزدهم ظرفیت منفی دو و گروه پانزدهم ظرفیت منفی سه دارند.
 - لامپ هالوژن نوعی لامپ رشته ای است که در آن رشته به وسیله گازهای فشرده و خنثی و مقدار اندکی از عناصر هالوژن مانند ید و برم احاطه شده است. چرخه موجود در لامپ های هالوژن که موجب تهنشین شدن مجدد تنگستن بخار شده بر روی رشته می شود نقش موثری در افزایش عمر این نوع لامپ های دارد. در این لامپ ها به علت وجود همین چرخه امکان بالا بردن دمای رشته بدون کاهش یافتن عمر لامپ نسبت به لامپ های معمولی نیز به وجود می آید که به افزایش بهره وری این لامپ ها می انجامد. این لامپ ها همچنین به علت اندازه کوچکترشان کاربردهای خاصی در سیستم های روشنایی دارند.
 - ویژگی هالوژن ها در جدول زیر خلاصه شده است:

نماد عنصر	آرایش الکترونی فشرده	تعداد لایه ها	شعاع اتمی (pm)	شرایط واکنش با هیدروژن	حالت فیزیکی	کاربرد	رنگ
${}_{9}F$	${}_{2}[He]2s^2 2p^5$	۲	۷۱	حتی در دمای $200^{\circ}C$ به سرعت واکنش می دهد.	گاز	تفلون خمیر دندان	زرد
${}_{17}Cl$	${}_{10}[Ne]3s^2 3p^5$	۳	۹۹	در دمای اتاق به آرامی واکنش می دهد.	گاز	گندزدا پلاستیک	زرد مایل به سبز
${}_{35}Br$	${}_{18}[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5$	۴	۱۱۴	در دمای $200^{\circ}C$ واکنش می دهد	برم	صنایع فیلم و عکاسی	قرمز
${}_{53}I$	${}_{36}[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^5$	۵	۱۳۹	در دمای بالاتر از $400^{\circ}C$ واکنش می دهد.	جامد	تنتور ید	بنفش

- فلزهای دسته d نیز رفتاری شبیه فلزهای دسته p و s دارند. آنها نیز رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند.

قسمت چهارم

قسمت چهارم که از صفحه های ۱۴ تا ۱۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید

- دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d
- پیوند با صنعت

• عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می شوند؟

اهداف جزئی:

- ❖ معرفی اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی شیشه گری کشورمان
- ❖ فلزات واسطه و معرفی سنگ های قیمتی
- ❖ ارتباط بین نور بازتابیده شده و رنگ ترکیب
- ❖ کانی های فلزات در طبیعت به صورت اکسید ... سولفید و
- ❖ آرایش الکترونی فلزات واسطه
- ❖ آرایش الکترونی یون های فلزات واسطه
- ❖ کاربرد برخی از ترکیبات فلزات واسطه
- ❖ بررسی ویژگی های فلز طلا
- ❖ مشخص کردن آثار زیان بار زیست محیطی با فعالیت های صنعتی
- ❖ شکل عناصر در طبیعت
- ❖ چگونگی شناسایی فلز آهن و استخراج آن
- ❖ انجام چند آزمایش برای تشخیص کاتیون های Fe^{2+} و Fe^{3+}
- ❖ دانستن رنگ رسوب ناشی از تشکیل نمک های حاوی یون های Fe^{2+} و Fe^{3+}

جای خالی

۴۸. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

۴۹.

$d - Mn - 25$ - اصلی - ترکیب - s - بی رنگ - آزاد - $Co - 27$ - رنگی - سوم - واسطه - $Ga - 31$ - چهارم - $Al - 29$

- ا. فلزهای دسته d به هنگام تشکیل کاتیون ابتدای الکترون اوربیتال خود را از دست می دهند.
- ب. یافته ها نشان می دهد که اغلب عنصرها در طبیعت به شکل یافت می شوند.
- ج. اتمی که در سومین تراز انرژی خود ۱۵ الکترون دارد متعلق به عنصر است.
- د. همه کاتیون های فلزات اصلی هستند.
- ه. نسبت تعداد عناصر به تعداد عناصر دوره چهارم عدد بزرگتری است.
- و. اتمی که دارای الکترونی با عددهای کوانتومی $n=3$ و $l=2$ است در دوره جدول قرار دارد.
- ز. آرایش الکترونی یون X^{2+} به $3d^1$ ختم می شود، اتم X متعلق به عنصر است.
- ح. در صورتی که آرایش الکترونی یونی به اوربیتال ختم شود می توان مطمئن بود که اتم آن فلز است.

درست یا نادرست

۵۰. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

- ا. در دوره چهارم جدول دوره ای، آرایش الکترونی تنها عنصر پتاسیم به $4s^1$ ختم می شود.
- ب. آرایش الکترونی یونی به $3p^6$ ختم می شود اتم آن فقط می تواند فلز باشد.
- ج. گلدسته شماری از اماکن مقدس را با ورقه های نازکی از طلا تزئین می کنند.
- د. به فلزهای دسته p فلزات واسطه می گویند.
- ه. گردن بندی با دانه های شیشه ای آبی رنگ نشان از وجود صنعت شیشه گری در روزگاران بسیار دور دارد.
- و. مجموع اعداد کوانتومی $n+l$ الکترون های ظرفیت O برابر ۳۰ است.
- ز. آرایش الکترونی یون Ni^{2+} به $3d^6 4s^2$ ختم می شود.
- ح. در آرایش الکترونی اتم عناصر واسطه دوره چهارم بی نظمی هایی دیده می شود.

انتخاب کنید

۵۱. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. برای استخراج مقدار کمی از طلا باید از حجم اندکی خاک معدن استفاده کرد. به همین دلیل پسماند بسیار کمی تولید می شود.
- ب. برای تشخیص یون های آهن، نمونه را در آب حل کرده و به آن محلول سدیم هیدروکسید اضافه می کنیم رنگ رسوب سبز قرمز-قهوه ای نشان دهنده یون $\frac{Fe^{2+}}{Fe^{3+}}$ است.

ج. اگر چه زیرلایه $\frac{4s}{3d}$ زودتر از زیرلایه $\frac{4s}{3d}$ از الکترون پر می شود اما هنگام تبدیل شدن عنصر به یون مثبت، ابتدا باید از $\frac{4s}{3d}$ الکترون جدا کنیم. و سپس از $\frac{4s}{3d}$.

برقراری ارتباط

۵۲. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) Sc_{21}	اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی
(b) شبه فلز	نخستین فلز واسطه که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد
(c) آهن	تنها عنصری که در دوره چهارم بیشترین تعداد تک الکترون را دارد
(d) Mn_{25}	دسته ای از عنصرهای جدول دوره ای هستند که زیر لایه d در حال پرشدن است.
(e) O_{24}	تنها فلزی که به شکل کلوخه ها یا رگه های زرد لابه لای خاک یافت می شود
(f) آجری	رنگ رسوب آهن(II) هیدروکسید
(g) طلا	فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد
(h) شیشه گری	
(i) سبز	
(j) فلزات واسطه	

مهارتی

۵۳. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- ا. اگر اتم عنصری دارای ۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=2$ باشد، آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن دارای چند الکترون است و این عنصر در کدام دوره و گروه جدول دوره ای جای دارد؟
- ب. چند عنصر در دوره چهارم جدول اوربیتال نیمه پر دارند؟
- ج. چند عنصر در دوره چهارم جدول اوربیتال d کاملاً پر شده دارند؟
- د. اگر مجموع اعداد کوانتم $n+l$ الکترون های ظرفیت عنصری در دوره چهارم برابر ۱۳ باشد عدد اتمی آن چند است؟

۵۴. آرایش الکترونی یون X^{3+} به $3d^3$ ختم می شود، آرایش الکترونی یون X^+ را بنویسید.

۵۵. با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

نماد یون	A^{2+}	B^{3+}	C^{2-}	D^-
آرایش الکترونی	${}_2[He]2s^2 2p^6$	${}_{10}[Ne]3s^2 3p^6$	${}_2[He]2s^2 2p^6$	${}_{10}[Ne]3s^2 3p^6$

ا. کدام دو عنصر متعلق به یک دوره هستند؟

ب. کدام عنصر فلز واسطه است؟

۵۶. اگر تفاوت شمار الکترون و نوترون ها در یون ${}^{3-}A^{75}$ برابر ۶ باشد، عدد اتمی، دوره و گروه این عنصر را به دست آورید.

۵۷. اگر مجموع ذرات زیر اتمی یون X^{3+} برابر ۷۹ و تفاوت نوترون و الکترون آن برابر ۷ باشد تعیین کنید این عنصر جزء کدام دسته از عناصر است؟

۵۸. اگر شمار الکترون های زیرلایه ۴s اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون های این زیرلایه در اتم عنصر B و شمار الکترون های زیرلایه ۳d اتم آن

برابر نصف شمار الکترون های این زیرلایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی می باشند؟

نماد شیمیایی عنصر	دوره	گروه	نوع عنصر	آرایش الکترونی	فرمول اکسید
${}_{14}A$				${}_{10}[Ne]3s^2 3p^2$	AO_2
${}_{21}B$	چهارم				
${}_{37}C$			فلز		
${}_{32}D$		شانزدهم		${}_{18}[Ar]3d^1 4s^2 4p^4$	DO_3

۵۹. جدول زیر را کامل کنید.

۶۰. آرایش الکترونی اتم X به $4s^1$ ختم شده است و با اکسیژن ترکیبی به فرمول XO تولید می کند عنصر X به کدام گروه جدول تعلق دارد؟

۶۱. ضمن نوشتن آرایش الکترونی یون پایدار هر یک از اتم های زیر مشخص کنید کدام یک به آرایش گاز نجیب نمی رسد؟

(آ) S_{16} (ب) Ga_{31} (پ) SC_{11} (ت) Ca_{20}

۶۲. یک نمونه سنگ حاوی نمک هایی از یون نقره و نوعی آهن است، چگونه می توانید یون نقره و نوع کاتیون آهن را تشخیص دهید معادلات واکنش انجام یافته را بنویسید.



۶۳. با توجه به شکل زیر تعیین کنید.

ا. در ساختار شیشه های به کارگرفته شده چه کاتیون های چه نوع فلزاتی وجود دارد؟

ب. به نظر شما علت رنگین بودن کاتیون های فلزات واسطه چیست؟

ج. آیا کاتیون Sc^{3+} می تواند رنگی باشد؟ چرا؟

۶۴. چند جمله زیر در مورد عنصر طلا نادرست است؟

ا. جزء عنصرهای واسطه دوره ششم جدول است

ب. تبدیل چندگرم طلا به صفحه ای به مساحت چندین متر مربع مربوط به قابلیت ورقه ای شدن و چکش خواری آن است

ج. دلیل کاربرد آن در بدنه ماهواره ها، بازتاب زیاد پرتوهای خورشید و واکنش پذیری آن با گازهای موجود در هواکره است.

د. به دلیل وجود طلا به شکل کلوخه و یا رگه های زرد لابه لای خاک، مقدار آن در معادن طلا زیاد است.

ه. گاهی اتم های این فلز را می توان به صورت ترکیب یافت.

و. استخراج طلا همانند دیگر فعالیت های صنعتی آثار زبان بار زیست محیطی بر جای می گذارد.

۶۵. از عناصر داده شده کدام یک در طبیعت به صورت ترکیب و کدام یک به شکل عنصر آزاد یافت می شود؟

اکسیژن - هیدروژن - آهن - سدیم - نقره - کلسیم -
پلاتین - گوگرد - کربن - مس - نیتروژن - طلا - کلر

ترکیب	عنصر

۶۶. به پرسش های زیر پاسخ دهید

ا. چگونه می توانید نوع یون آهن را در زنگ آهن، شناسایی کنید.

ب. مفهوم شیمیایی ضرب المثل «طلا که پاک است چه منتش به خاک است» را بیان کنید.

ج. علت استفاده از طلا در لباس فضانورد با کدام ویژگی طلا قابل توجیه است؟

د. برای تولید رشته سیم های بسیار نازک در ساخت قطعات الکترونیکی و کامپیوتری از چه فلزی استفاده می شود؟

ه. پس از آهن کدام فلز بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون به خود اختصاص داده است؟

نکات مهم درس

- یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه گری است، صنعتی که پشتوانه و سابقه ای دیرینه دارد.
- گردن بندی با دانه های شیشه ای آبی رنگ متعلق به هزاران سال پیش که در ناحیه شمال غربی ایران کشف شده است.
- قطعات شیشه ای مایل به سبزی که طی کاوش های باستان شناسی در لرستان و شوش به دست آمده است.
- فلزها در جدول به سه دسته تقسیم می شوند:
- فلزات اصلی دسته p و s - فلزات دسته d (فلزات واسطه) - فلزات دسته f (واسطه داخلی)
- فلزهای دسته d (واسطه)
- دسته ای از عنصرهای جدول دوره ای هستند که زیر لایه d اتم آنها در حال پر شدن است.
- رنگ های گوناگون و زیبای ترکیبات فلزهای واسطه، کاربرد گسترده ای در جواهرسازی دارند.

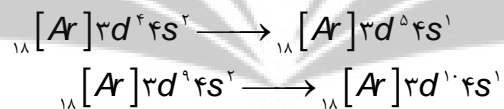
- اغلب کاتیون های فلزهای واسطه رنگی هستند. رنگ شیشه های حاوی کاتیون فلزات واسطه در جدول زیر خلاصه شده است.

نماد کاتیون	Cu^{2+}	Co^{2+}	Fe^{2+}	Cr^{2+}	Ni^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Sc^{3+}	Fe^{3+}
رنگ کاتیون	آبی		سبز			صورتی کم رنگ	بی رنگ		قرمز آجری



- این رنگ ها می توانند بسته به بار یون فلزی و تعداد و نوع گروه اتمهایی (لیگاند) که به یون فلز متصل می شوند، متفاوت باشند.
- هر پنج اربیتال زیر لایه d هم انرژی هستند ولی تحت شرایطی سطح انرژی این اربیتال ها کمی تغییر کند و از هم سطحی درمی آیند یعنی شکافته می شوند.
- در حضور لیگاند ها، برخی اربیتال های d دارای انرژی بیشتری نسبت به بقیه می شوند و برخی از آنها دارای انرژی کمتر می شوند. الکترون ها با جذب یک فوتون از نور می توانند در میان این اربیتال های پایین تر و بالاتر حرکت می کنند.
- کاتیون هایی که یون آنها به آرایش گاز نجیب می رسند، مواد بی رنگی هستند.
- کاتیون روی به دلیل پر بودن اوربیتال d نیز بی رنگ است.
- عناصر گروه سه تا دوازده جدول دوره ای را شامل می شوند و اولین سری آنها در دوره چهارم هستند که از عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰ ادامه دارند.

- در تمام فلزات واسطه در زیر لایه s دو الکترون وجود دارد به جزء در مواردی که آرایش الکترونی اوربیتال d به $3d^4$ یا $3d^5$ می رسد که در آن صورت مطابق اصل پایداری یک الکترون از اوربیتال 4s به اوربیتال 3d منتقل می شود.



- اصل پایداری می گوید که اوربیتال های پر و نیمه پر پایدارتر از اوربیتال الکترون دار ناقص و پایدارتر از اوربیتال های خالی است.
- در بین عناصر واسطه دو عنصر اوربیتال d نیمه پر و دو عنصر اوربیتال d کاملاً پر دارند و در میان کل عناصر دوره چهارم هشت عنصر اوربیتال d کاملاً پر دارند.
- اگر چه زیر لایه 4s زودتر از زیر لایه 3d از الکترون پر می شود اما هنگام تبدیل شدن عنصر به یون مثبت، ابتدا باید از 4s الکترون جدا کنیم. و سپس به ازای بار بیشتر از 3d الکترون جدا می شود. یعنی به هنگام تشکیل کاتیون الکترون های بیرونی ترین زیر لایه خود را از دست می دهند
- اغلب فلزات واسطه با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی رسند ولی بدون داشتن آرایش گاز نجیب باز هم پایدارند.
- اغلب فلزات اصلی با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب می رسند.
- اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب های یونی همچون اکسیدها، کربنات ها و... دارد. برای نمونه آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول های FeO و Fe_2O_3 دارد.
- یاقوت همان آلومینیم اکسید است که در ساختار آن برخی از یون های جایگزین آلومینیم با یون های Cr^{3+} شده و رنگ سرخ زیبای یاقوت را ایجاد کرده است. با عبور نور سفید از یک یاقوت، طول موج های بلندتر آن یعنی رنگ سرخ بازتاب می شود.
- فلزات واسطه سخت و دیر ذوب هستند (به جزء جیوه) زیرا علاوه بر پیوند فلزی به دلیل داشتن تک الکترون در اوربیتال d پیوند کووالانسی نیز ایجاد می کنند.

- فلزات واسطه رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند قوی ترین رسانای الکترونی طلا و نقره و مس است.
 - اولین عنصر واسطه که متعلق به گروه سوم جدول است در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد. کاتیون آن به آرایش گاز نجیب می رسد و ترکیبات آن بی رنگ است.
 - دومین عنصر تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.
- ### طلا
- طلا به دلیل هدایت الکتریکی بالا و مقاومت در برابر اکسید شدن، اهمیت ویژه‌ای در ساخت تجهیزات الکترونیکی و کامپیوتری دارد.
 - آلیاژهای لحیم کاری سخت (زردجوش) حاوی ذرات طلا می باشند.
 - در ارتباط با صنعت هوافضا به ویژه در مونتاژ بعضی از موتورهای توربینی نظامی و نیز موتورهای راکت با عملکرد بالا کاربرد دارد.
 - طلا به عنوان یک بازتاب کننده تشعشعات مادون قرمز در ادوات گرمادهی تابشی و نیز ادوات خشک نمودن و پنجره های عایق حرارتی مورد استفاده در ساختمان های بزرگ و فضاپیماهایی از قبیل شاتل فضایی به عنوان حفاظت کننده مورد استفاده قرار می گیرد.
 - طلا را به شکل مایع های آلی فلزی ارگانومتالیک برای تزئین شیشه و چینی استفاده کرده و از برگ طلا (goldleaf) برای تزئین داخل و خارج ساختمان ها استفاده می کنند.
 - فلز طلا به اندازه ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می توان با چکش کاری به صفحه ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
 - رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی باعث استفاده از آن در در ساخت کلاه فضانوردان گردیده است.
 - هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است. به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید از حجم انبوهی خاک معدن استفاده کرد.
 - استخراج طلا همانند دیگر فعالیت های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می گذارد.
 - میزان مصرف طلا برای کاربرد های مختلف به صورت زیر است:
 - صنایع دیگر > دندان پزشکی > الکترونیک > پشتوانه ارزی > زیورآلات و جواهرات
 - در معدن طلای زرشوران، میزان طلا حدود ۴ ppm است. به دیگر سخن در هر تن خاک این معدن، حدود ۴ گرم طلا وجود دارد.
 - برای استخراج فلزها ضمن بهره برداری از منابع، باید از راه هایی استفاده نمود که منجر به کاهش ردپای محیط زیستی شده و هماهنگ با توسعه پایدار باشد.
 - از جمله ی «طلا که پاک است چه منتش به خاک است» نکات زیر برداشت می شود:

۱- عنصر طلا به صورت آزاد در طبیعت یافت می شود.

۲- واکنش ناپذیر و نجیب است.

روش شناسایی یون ها

- یکی از روش های شناسایی یون ها در محلول نمک های آن ها اضافه کردن محلول دیگری به آن ها است به طوری که با یون مورد نظر ما رسوب تشکیل دهد. به این ترتیب با تشکیل رسوب، از حضور آن یون در محلول مطمئن می شویم.
- برای شناسایی یون ها، داده ها در جدول زیر خلاصه شده است.



کاتیون / آنیون	Pb^{2+}	Ag^+	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Cu^{2+}
OH^-		سفید	قرمز - قهوه ای	سبز لجنی		سفید	آبی
I^-	زرد	زرد					
CrO_4^{2-}	زرد - نارنجی	نارنجی					
SO_4^{2-}	در آب جوش حل می شود	سفید			سفید		

نکته

محلول یون Fe^{2+} همیشه باید به سرعت تهیه و آزمایش شود، زیرا با گذشت زمان یون های Fe^{2+} به یون Fe^{3+} تبدیل می شود و در شناسایی آن اشتباه خواهد شد. برای شناسایی یون Fe^{2+} چندین قطره از محلول سدیم هیدروکسید را بر روی محلول مجهول اضافه کنید. در صورت تشکیل رسوب ژلاتینی به رنگ سبز لجنی، یونهای آهن (II) در محلول مجهول حضور دارد. اگر رنگ این رسوب پس از مدتی قرار گرفتن در معرض هوا از سبز به قهوه ای تغییر یابد حضور یونهای آهن (II) قطعی خواهد بود.

قسمت پنجم

قسمت پنجم که از صفحه های ۲۰ تا ۲۵ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید.

- واکنش پذیری فلزات
- دنیای واقعی واکنش
- درصد خلوص
- بازده عملی، نظری و بازده درصدی

اهداف جزئی

- ❖ تمایل فلزات برای انجام واکنش
- ❖ مقایسه واکنش پذیری فلز آهن نسبت به فلز مس
- ❖ شدت واکنش پذیری انواع فلزات
- ❖ روش نگه داری برخی از فلزات
- ❖ جهت خودبه خودی یک واکنش شیمیایی
- ❖ چگونگی استخراج برخی از فلزات مانند آهن
- ❖ محاسبات کمی در واکنش ها به روش استوکیومتری
- ❖ محاسبه درصد خلوص در تولید فراورده از واکنش دهنده ناخالص
- ❖ محاسبه بازده عملی و نظری برای تولید فراورده
- ❖ روش حل مسئله برای واکنش های استوکیومتری
- ❖ معرفی واکنش ترمیت
- ❖ کاربرد آهن (III) اکسید

❖ فرایند گیاه پالایی

جای خالی

۶۷. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد فوق کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

واکنش پذیری - غیرطبیعی - کربن - سدیم - کمتر - ترمیت - طبیعی
- نفت - آب - آهن (II) اکسید - بیشتر - مقدار نظری - مقدار عملی

- ا. تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می دهد.
- ب. جهت صرفه اقتصادی بیشتر برای استخراج آهن از استفاده می شود.
- ج. واکنشی که در صنعت جوشکاری انجام می شود..... نام دارد.
- د. زنگ زدن بدنه فولادی کشتی ها یک واکنش ناخواسته است.
- ه. برای نگه داری فلز سدیم آن را زیر..... نگه داری می کنند.
- و. مخلوطی از فلز سدیم با..... در مجاورت گرما تولید سدیم اکسید و فلز آهن می نماید.
- ز. هرچه واکنش پذیری فلزی باشد، استخراج آن فلز دشوار تر است.
- ح. به مقدار فرآورده مورد انتظار در هر واکنش، می گویند.

درست یا نادرست

۶۸. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

- ا. هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.
- ب. مقدار واقعی فرآورده از آن چه انتظار می رود، همیشه کمتر است.
- ج. میخ آهنی در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات بدون تغییر باقی می ماند.
- د. فلز منیزیم می تواند آهن را از محلول آبی آهن (II) نترات خارج کند.
- ه. برای نگه داری از فلز نقره خالص آن را زیر نفت نگه داری می کنند؟
- و. برای استخراج فلزهای روی و نیکل روش گیاه پالایی مقرون به صرفه نیست.
- ز. از فلز آلومینیم مذاب تولید شده درواکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می شود.
- ح. هنگامی از فرایند گیاه پالایی بهره می برند که درصد فلز در این روش بیشتر از درصد فلز در کانه آن باشد.

انتخاب کنید

۶۹. هر یک از عبارت های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. فلز نیکل با محلول آبی رنگ مس (II) سولفات واکنش می دهد. با وارد کردن یک تیغه مسی در چنین محلولی رسوب قهوه ای نیکلی
- مایل به سرخی که همان فلز مس است، روی تیغه نیکلی می نشیند. هم زمان با آن یون های سبز رنگ مس نیز وارد محلول می شوند.

ب. به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش، $\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}}$ به مقدار فراورده ای که به دست می آید، $\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}}$ می گویند.

ج. از واکنش فلز آهن بر $\frac{\text{آهن (III) اکسید}}{\text{آلومینیم اکسید}}$ در صنعت جوشکاری بهره می برند و از $\frac{\text{آهن}}{\text{آلومینیم}}$ مذاب برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می کنند.

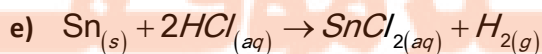
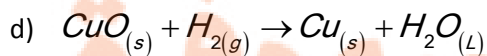
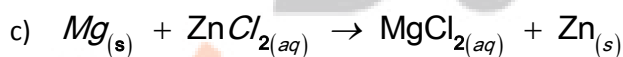
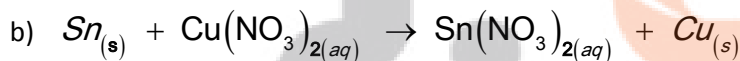
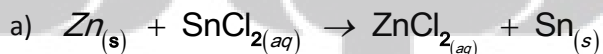
برقراری ارتباط

۷۰. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) آهن	ا. یکی از راه های تهیه سوخت سبز
(b) بقایای گیاهان	ب. نام واکنش آلومینیم با آهن(III)اکسید
(c) کربن دی اکسید	ج. به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد
(d) واکنش ترمیت	د. در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می شود
(e) گیاه پالایی	ه. فراورده گازی واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز
(f) آهن(III)اکسید	و. یکی از روش های بیرون کشیدن فلز از لابه لای خاک
(g) مایع	ز. حالت فیزیکی گلوکز در تخمیر بی هوازی
(h) اتانول	
(i) واکنش هوادهی	
(j) مس(II)اکسید	
(k) آبکی	

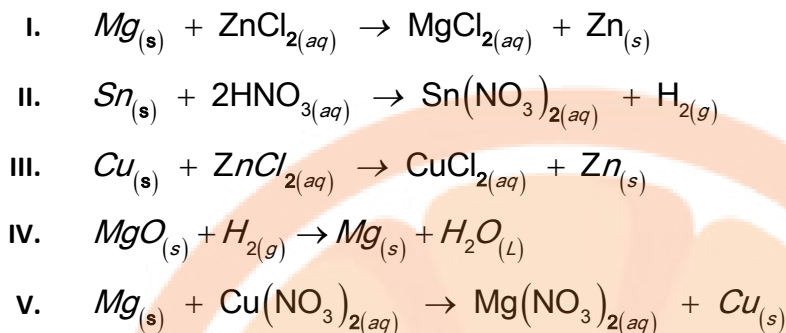
مهارتی

۷۱. واکنش های زیر به صورت طبیعی انجام پذیر هستند، با توجه به آن:



ا. فلزات و گاز هیدروژن را بر حسب واکنش پذیری مرتب کنید.

ب. مشخص کنید چند تا از واکنش های زیر در جهت رفت انجام پذیر است؟



ث. آیا می توانید پیش بینی کنید شدت واکنش در کدام یک از واکنش های انجام پذیر فوق بیشتر است؟ چرا؟

ج. برای نگه داری اسید هیدروکلریک از ظرفی با جنس کدام فلز می توان بهره برد؟ (روی - قلع - مس)

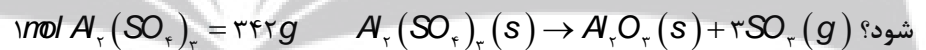
۷۲. هر گاه یک تیغه مسی درون محلول نقره نیترات قرار می گیرد، واکنش به طور طبیعی انجام می شود و اگر تیغه ای از جنس فلز مس را حتی برای مدت طولانی، درون محلول روی سولفات قرار دهیم، واکنشی رخ نمی دهد. واکنش پذیری سه فلز Zn , Ag , Cu را با هم مقایسه کنید.

۷۳. واکنش پذیری دو عنصر به صورت زیر است $\text{Na} > \text{Zn}$ دانش آموزی سعی کرد با انداختن تکه ای از فلز سدیم در محلول روی سولفات این مقایسه را ثابت کند اما مشاهده کرد که گاز هیدروژن آزاد می شود، با توجه به چگالی سدیم که برابر $\frac{g}{ml} 0.927$ است، توضیح دهید چه اتفاقی افتاده است؟

۷۴. برای تشکیل $12/8$ گرم بخار آب، تقریباً چند گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز اکسیژن لازم است؟

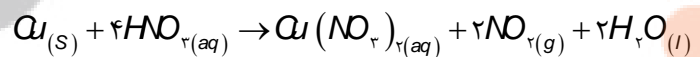


۷۵. از تجزیه ی حرارتی $85/5$ گرم آلومینیم سولفات طبق واکنش زیر چند لیتر گاز SO_2 در شرایط STP و چند مول اکسید آلومینیم تولید می



۷۶. با محاسبه مشخص کنید در شرایط استاندارد تقریباً چند لیتر گاز NO_2 از واکنش $6/35$ گرم فلز مس Cu خالص با مقدار اضافی نیتریک

اسید تولید می شود؟ $1\text{mol Cu} = 63/55\text{g}$



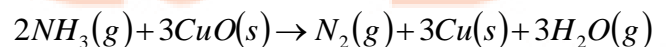
۷۷. کیسه ی هوایی خودروها با گاز نیتروژن که از تجزیه ی سریع سدیم آزید NaN_3 طبق واکنش زیر به دست می آید، پر می شود. اگر حجم کیسه

ی هوا 65 لیتر باشد، برای پر شدن آن با گاز نیتروژن، تقریباً چند گرم سدیم آزید باید تجزیه شود؟ (چگالی نیتروژن 0.90g.L^{-1} در نظر بگیرید.)

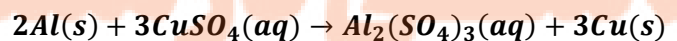


۷۸. محاسبه کنید از واکنش $3/6$ مول گاز آمونیاک NH_3 با مقدار اضافی مس (II) اکسید (CuO) چند لیتر گاز نیتروژن در شرایط استاندارد به دست

می آید؟ $1\text{mol NH}_3 = 17/03\text{g}$



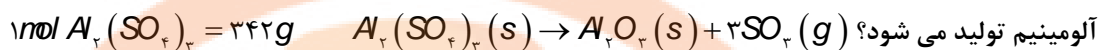
۷۹. تیغه ای به جرم 3 گرم از فلز آلومینیوم در مقدار کافی محلول مس (II) سولفات انداخته شده تا واکنش زیر انجام شود.



پس از پایان واکنش چند گرم فلز مس ایجاد خواهد شد؟ $\text{Cu} = 63, \text{O} = 16, \text{Al} = 27, \text{S} = 32$

۸۰. آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می شود. اگر درصد خلوص این کانه برابر با ۷۰ درصد باشد در یک کانه چند درصد آهن وجود دارد؟

۸۱. از تجزیه ی حرارتی ۸۵/۵ گرم آلومینیم سولفات با درصد خلوص ۷۰٪ طبق واکنش زیر چند لیتر گاز SO_3 در شرایط STP و چند مول اکسید

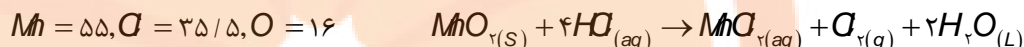


۸۲. از واکنش نیم گرم KCl ناخالص با مقدار اضافی از $AgNO_3$ ، ۰/۷۲ گرم رسوب می کند. درصد خلوص KCl را حساب کنید .

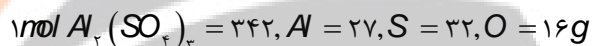
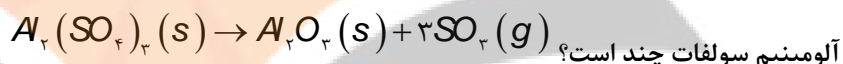


۸۳. یک روش برای تولید گاز کلر تاثیر دادن هیدروکلریک اسید بر منگنز دی اکسید است. در یک آزمایش از نمونه ناخالص منگنز دی اکسید با

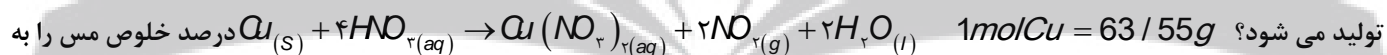
خلوص ۸۰ درصد، ۵ / ۳۵ گرم گاز کلر تهیه کرده ایم. این نمونه چند گرم ناخالصی به همراه داشته است؟ ناخالصی ها در واکنش شرکت نکرده اند.



۸۴. ۶۸/۴ گرم آلومینیم سولفات طبق واکنش زیر در اثر حرارت تجزیه می شود اگر از جرم مجموع مواد ۱۰ گرم کم شده باشد درصد خلوص



۸۵. با محاسبه مشخص کنید در شرایط استاندارد تقریباً ۳/۳۶ لیتر گاز NO_2 از واکنش ۶/۳۵ گرم فلز مس Cu ناخالص با مقدار اضافی نیتریک اسید



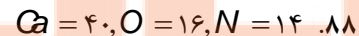
تولید می شود؟ درصد خلوص مس را به دست آورید.

۸۶. تیغه ای به جرم ۳ گرم از فلز آلومینیوم با درصد خلوص ۸۰٪ در مقدار کافی محلول مس (II) سولفات انداخته شده تا واکنش زیر انجام شود.

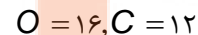


پس از پایان واکنش چند گرم فلز مس با درصد خلوص ۶۰٪ ایجاد خواهد شد؟

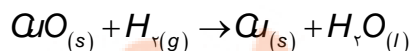
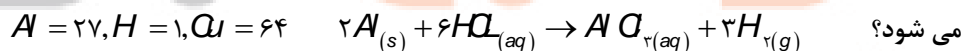
۸۷. جرم کلسیم موجود در نمونه ۴ گرمی از $Ca(NO_3)_2$ ناخالص برابر ۰ / ۸۵ گرم است. درصد $Ca(NO_3)_2$ را در نمونه به دست آورید.



۸۹. اگر مخلوط گازی شامل ۳۵ درصد جرمی CO و ۶۵ درصد جرمی CO_2 باشد. درصد جرمی کربن در این مخلوط را بدست آورید .



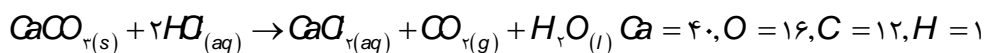
۹۰. گاز هیدروژن حاصل از واکنش ۶ / ۴۱ گرم آلومینیوم با مقدار اضافی HCl را از روی مقدار اضافی CuO عبور می دهیم. چند گرم مس تشکیل



۹۱. نمونه ای به جرم ۱۰ گرم شامل مخلوطی از کلسیم کربنات و کلسیم سولفات است. به این مخلوط، محلول هیدروکلریک اسید زیاد افزوده شده

است. کلسیم کربنات با اسید واکنش می دهد اما کلسیم سولفات واکنش نمی دهد. جرم کربن دی اکسید تولید شده ۵ / ۱ گرم است. با فرض

این که واکنش کامل باشد، درصد کلسیم کربنات در مخلوط را محاسبه کنید.

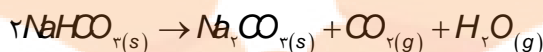


۹۲. آلیاژی از منیزیم و آلومینیوم به جرم ۱ / ۳۵ گرم را در محلول سدیم هیدروکسید می اندازیم. تمام آلومینیوم موجود در آلیاژ واکنش داده و ۰/۱۲ گرم گاز هیدروژن آزاد می شود. اگر منیزیم موجود در آلیاژ را به عنوان ناخالصی در نظر بگیریم، درصد خلوص آلیاژ چقدر است؟

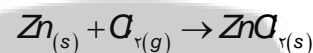
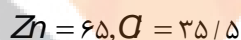


$$\text{Al} = 27, \text{H} = 1$$

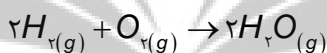
۹۳. نمونه ای از یک مخلوط $\text{CaCO}_{3(s)}$ و $\text{NaHCO}_{3(s)}$ را گرما داده ایم و مواد مرکب آن تجزیه شده اند. از تجزیه ی نمونه ۱۷ / ۶ گرم کربن دی اکسید و ۲/۷ گرم آب به دست آمده است. چند درصد مخلوط اصلی کلسیم کربنات بوده است؟ $\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1$



۹۴. اگر از واکنش ۱۳ گرم فلز روی با مقدار کافی گاز کلر مقدار ۲۱/۷۶ گرم روی کلرید پدید آید، بازده درصدی این واکنش چه قدر است؟



۹۵. با توجه به واکنش اگر بازده درصدی ۹۲٪ باشد چند گرم بخار آب از واکنش ۶۴۰ گرم گاز اکسیژن با مقدار اضافی هیدروژن پدید می آید؟

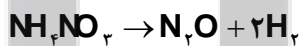


۱/۲ گرم فلز منیزیم با مقدار اضافی هیدرو کلریک اسید واکنش می دهد و ۴ گرم منیزیم کلرید تولید می کند. بازده درصدی این واکنش را به دست آورید؟ ($\text{Mg} = 24 / \text{Cl} = 35.5$)

۹۶. با توجه به واکنش اگر ۲/۲ مول HCl مصرف شود و در پایان واکنش ۱۹/۱ گرم هیدروژن به دست آید بازده درصدی واکنش را حساب کنید.



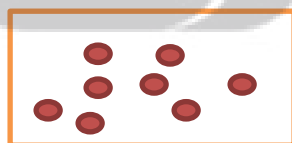
۹۷. از واکنش ۲/۴۵ گرم آمونیم نیترات مطابق معادله ی زیر ۵۳٪ لیتزر گاز N_2O در شرایط STP تولید شده است. با محاسبه، مقدار نظری و بازده درصدی واکنش را به دست آورید.



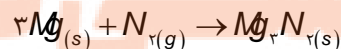
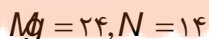
۹۸. با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید:

ا. معادله واکنش را بنویسید.

ب. بازده واکنش را به دست آورید.



۹۹. ۵ گرم فلز منیزیم با مقدار کافی گاز نیتروژن واکنش می دهد اگر جرم مواد باقی مانده برابر ۶/۵ گرم باشد بازده واکنش را به دست آورید.

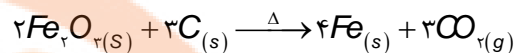


۱۰۰. چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰ درصد خالص اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶.۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می

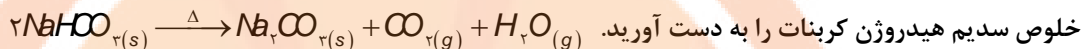


۱۰۱. ۳۲۰ گرم هماتیت با درصد خلوص ۸۰٪ در یک کوره بلند با کربن حرارت داده می شود، اگر همه کربن بسوزد و جرم جامد باقی مانده برابر ۲۷۴

گرم باشد، بازده واکنش را به دست آورید. $Fe = 56, O = 16, C = 12$



۱۰۲. ۱۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات ناخالص حرارت داده می شود اگر بازده واکنش برابر ۷۵٪ باشد مقدار باقی مانده برابر ۵۰ گرم می شود، درصد خلوص سدیم هیدروژن کربنات را به دست آورید.



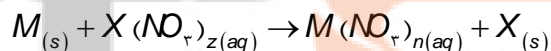
$$Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1$$

بررسی نکات مهم درس

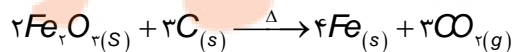
شدت واکنش پذیری عناصر

نام عنصر	نماد شیمیایی
پتاسیم	K
سدیم	Na
کلسیم	Ca
منیزیم	Mg
آلومینیم	Al
کربن	C
روی	Zn
آهن	Fe
قلع	Sn
سرب	Pb
هیدروژن	H
مس	Cu
نقره	Ag
پلاتین	Pt
طلا	Au

- واکنش پذیری، تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می دهد. هرچه فلز واکنش پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.
- به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.
- واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.
- هرچه واکنش پذیری اتم های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.
- هرچه فلز فعال تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب هایش پایدارتر است.
- هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.
- برای آزاد کردن یک فلز می توان ترکیب آن را با فلزی که فعالیت شیمیایی قوی تری دارد، وارد واکنش نمود.
- ترتیب واکنش پذیری فلزات معروف، کربن و هیدروژن مطابق جدول داده شده است:
- مطابق جدول، واکنشی انجام پذیر است که فلز بالاتر با ترکیب فلز پایین تر واکنش داده باشد. یا فلز قوی تر سمت چپ واکنش (واکنش دهنده) و فلز ضعیف تر سمت راست (فرآورده) باشد.
- در واکنش عمومی طبیعی زیر (بدون موازنه) همواره فلز M واکنش پذیرتر از فلز X است.



- فلزات بالای هیدروژن با اسیدها در واکنش جابه جایی ساده شرکت می کنند.
- فلز آهن در واکنش با اسیدها همیشه از ظرفیت کمتر خود استفاده می کند.
- برای استخراج فلزات زیر کربن می توان ترکیبات (کانی) آنها را در حرارت زیاد با کربن واکنش داد.
- برای استخراج فلز آهن از کانی هماتیت جهت صرفه اقتصادی بیشتر می توان از واکنش Fe_2O_3 با عنصر کربن بهره برد.
- برای استخراج فلزات بالای کربن از فرایندی به نام برقکافت استفاده می شود که در سال های آینده با آن آشنا می شوید.



- فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان از جمله مجتمع های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده اند.

یادآوری حل مسائل به روش استوکیومتری

- استوکیومتری روشی برای حل مسائل شیمی است که بین مقادیر مواد، روابط کمی برقرار می کند.
- عامل تبدیل در بیشتر موارد یک کسر واحد (کسری است که صورت و مخرج آن مقادیر یک کمیت با دو یکای مختلف را بیان می کند) است.
- عامل تبدیل \times داده ی مسئله = خواسته ی مسئله
- داده ی مسئله همواره عددی با یکای ساده و عامل تبدیل اعدادی که یکای مرکب دارند.
- عامل های تبدیل عبارتند از عدد آوگادرو، جرم مولی، چگالی و
- $v \frac{۲۲.۴L}{mol}$ و $d \text{ g/ml}$ و $M \text{ g/mol}$ ، $\frac{\text{ذره}}{mol}$ ، $۱.۰۳ \times ۰.۲۲ / ۶$
- یکای خواسته شده مسئله باید با یکای به دست آمده از حاصلضرب داده ی مسئله در عامل تبدیل یکی شود.
- **استوکیومتری واکنش**، دانشی که کمک می کند تا شیمی دان ها و مهندسان در آزمایشگاه و صنعت با بهره گیری از آن، مشخص کنند. که برای تولید مقدار معینی از یک فراورده به چه مقدار از هر واکنش دهنده نیاز است.
- کسر های موجود در استوکیومتری واکنش از روی ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله موازنه شده (ضرایب استوکیومتری) نوشته می شوند. این کسر ها غیر واحد هستند زیرا صورت و مخرج کسر، دو ماده مختلف را نشان می دهد.
- به هر یک از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله موازنه شده، ضریب استوکیومتری می گویند.

مثال در واکنش $2NH_3(g) + 3CuO(s) \rightarrow N_2(g) + 3Cu(s) + 3H_2O(g)$ کسر های تبدیل به صورت زیر نوشته می شود: (تذکر

به تعداد n شرکت کننده در واکنش! (n-1) کسر تبدیل می توان نوشت)

$$\frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } H_2O}, \frac{2 \text{ mol } NH_3}{3 \text{ mol } Cu}, \frac{2 \text{ mol } NH_3}{1 \text{ mol } N_2}, \frac{3 \text{ mol } Cu}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{3 \text{ mol } H_2O}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{2 \text{ mol } N_2}{3 \text{ mol } CuO}, \frac{3 \text{ mol } H_2O}{\text{mol } N_2}, \frac{3 \text{ mol } Cu}{\text{mol } N_2}, \frac{3 \text{ mol } Cu}{3 \text{ mol } H_2O}$$

- برای جلوگیری از اشتباه در حل یک مسئله که بین واکنش دهنده و فراورده ارتباط برقرار می کند، سعی کنید از فرمول زیر استفاده نمایید:
۱- اگر فراورده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \text{گرم واکنش دهنده} = (X) \text{ مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

۲- اگر واکنش دهنده مجهول باشد:

$$\text{یک مول} \times \frac{\text{جرم مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times (X) = \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

نکته: عامل تبدیل با توجه به یکای به کار برده شده در مسئله قابل جایگزینی است.

درصد خلوص

- در صنعت و آزمایشگاه، اغلب واکنش دهنده ها ناخالص اند. به بیان دیگر، افزون بر ماده شیمیایی مورد نظر، برخی ترکیب های دیگر نیز در آنها وجود دارند.
- شیمی دان ها برای بیان میزان خلوص یک نمونه، از درصد خلوص استفاده می کنند.
- در حین کار در آزمایشگاه و صنعت برای تأمین مقدار معینی از یک ماده خالص، همواره باید مقدار بیشتری از ماده ناخالص در دسترس را به کار برد.
- با استفاده از رابطه درصد خلوص و محاسبات کمی، می توان مقادیر مورد نیاز از ماده ناخالص را به دست آورد.

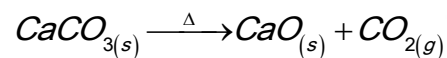
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

- برای حل مسائل مربوط به درصد خلوص از روابط زیر استفاده می کنیم:

۱- اگر فراورده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم واکنش دهنده} = (X) \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

مثال: ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات با درصد خلوص ۷۵٪ به طور کامل حرارت داده می شود، چند گرم ماده جامد بر جای می ماند؟



راه حل: چند گرم ماده جامد به جای می ماند یعنی چند گرم کربن دی اکسید خارج می شود، و سپس باقی مانده به دست می آید.

$$200 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{75}{100} \times \frac{\text{یک مول CaCO}_3}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{یک مول CO}_2}{\text{یک مول CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ گرم}}{\text{یک مول CO}_2}$$

$$\text{مقدار CO}_2 \text{ بر حسب گرم} = 66 \text{ گرم}$$

$$134 = 200 - 66 = \text{مقدار باقی مانده}$$

۲- اگر واکنش دهنده مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{مقدار فراورده بر حسب گرم} = X$$

مثال: برای تهیه ۱۱۲ گرم فلز آهن چند گرم هماتیت ۸۰٪ مطابق واکنش لازم است؟ $2\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 3\text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} 4\text{Fe}(s) + 3\text{CO}_2(g)$

$$112 \text{ g Fe} \times \frac{\text{یک مول}}{56 \text{ گرم}} \times \frac{4 \text{ مول Fe}}{2 \text{ مول Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{\text{یک مول}}{160 \text{ گرم Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{80}{100} = X \text{ گرم Fe}_2\text{O}_3$$

۳- اگر درصد خلوص مجهول باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{100} \times X = \text{گرم واکنش دهنده} = \text{مقدار فراورده بر حسب گرم}$$

مثال: ۲۴/۵ گرم پتاسیم کلرات ناخالص حرارت داده می شود پس از تجزیه کامل به شرطی که ناخالصی ها در واکنش شرکت نکنند ۳/۶

لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می شود، درصد خلوص پتاسیم کلرات را به دست آورید. $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$

$$\frac{\text{لیتر } O_2}{\text{یک مول } O_2} \times \frac{3 \text{ مول } O_2}{2 \text{ مول } KClO_3} \times \frac{\text{یک مول}}{122/5 \text{ گرم } KClO_3} \times X = \frac{24/5}{3/6} = \text{گرم } KClO_3$$

$$\text{درصد خلوص} = 53/57\%$$

۴- اگر هم برای فراورده و هم واکنش دهنده درصد خلوص داده شده باشد:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{100} \times X = \text{گرم واکنش دهنده} = \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{گرم فراورده}$$

مثال: اگر در شرایط STP برای آزاد شدن ۲۵ گرم مس با درصد خلوص ۶۰٪، در حضور مقدار اضافی گاز هیدروژن در واکنش با مس (||)

اکسید ناخالص به جرم ۳۶ گرم لازم باشد درصد خلوص مس (||) اکسید را به دست آورید. $CuO(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(l)$

$$\frac{\text{گرم } Cu}{\text{یک مول } Cu} \times \frac{\text{یک مول } CuO}{80 \text{ گرم } CuO} \times \frac{\text{یک مول}}{100} \times X = 36 = \frac{60}{100} \times 25 \text{ گرم مس}$$

$$x = 52/08\%$$

نکته: عامل تبدیل با توجه به یکای به کار برده شده در مسئله قابل جایگزینی است.

بازده و واکنش

- در بسیاری از واکنش های شیمیایی برای تهیه مواد شیمیایی، معمولاً مقدار فراورده به دست آمده از واکنش در شرایط آزمایشگاهی، کمتر از مقدار محاسبه شده است.

مقدار فراورده کمتر معمولاً به علت:

- ایجاد واکنش های جانبی در حین انجام واکنش شیمیایی اصلی
- انجام نشدن واکنش به طور کامل
- اشکال در جداسازی مواد از هم
- وجود مواد زود جوش (یعنی دمای جوش پایین برخی از مواد) که می تواند باعث کاهش مقدار فراورده مورد نظر باشد.

می توان با توجه به این موارد چنین گفت که:

- در یک واکنش شیمیایی، مقدار فراورده ای که از محاسبه استوکیومتری مورد انتظار است، مقدار نظری نام دارد.

- در یک واکنش شیمیایی، مقدار فراورده ای که در عمل تولید می شود، مقدار عملی نامیده می شود. شایان ذکر است که معمولاً مقدار عملی از مقدار نظری کمتر است.

- بازده درصدی یک واکنش را با استفاده از رابطه ی زیر تعیین می شود: $\text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100$

تذکره ۱: شیمی دان ها همواره درصد افزایش بازده ی درصدی واکنش های شیمیایی در صنعت و در آزمایشگاه هستند.

تذکره ۲: در رابطه ی بازده ی درصدی واکنش که در بالا نوشته شده است، همواره صورت و مخرج کسر فوق، یک نوع یکا دارند و خود کمیت در این فرمول متغیر است. یعنی گاهی جرم، گاهی حجم و گاهی حجم مولی با هم مقایسه می شود و مقدار فراورده هایی که در صورت مسئله داده می شود، همیشه مقدار عملی است.

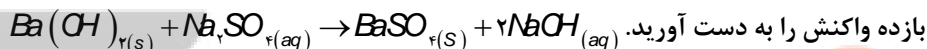
- برای حل مسائل مربوط به بازده به موارد زیر توجه می کنیم:

دسته اول: مسائلی که در آنها، مقدار عملی داده می شود و بازده ی درصدی مورد سوال است. در این گونه از مسائل، با توجه به مقدار واکنش دهنده مقدار نظری تولید همان فراورده را با همان یکا محاسبه می شود و با توجه به رابطه، بازده ی درصدی واکنش به دست خواهد آمد.

$$\frac{\text{جرم مولی فراورده}}{\text{یک مول}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی فراورده}} \times \frac{\text{جرم مولی واکنش دهنده}}{\text{یک مول}} \times \text{جرم واکنش دهنده} = \text{مقدار نظری فراورده}$$

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

مثال: هرگاه ۱۷/۱ گرم Ba(OH)_2 را به مقدار زیادی محلول سدیم سولفات اضافه نماییم ۲۰ گرم رسوب BaSO_4 تولید می شود بازده نظری و



$$\text{BaSO}_4 \text{ بازده نظری } = 233 \text{ گرم} \times \frac{\text{یک مول BaSO}_4}{\text{یک مول Ba(OH)}_2} \times \frac{\text{یک مول Ba(OH)}_2}{171 \text{ g Ba(OH)}_2} \times 17.1 \text{ گرم} = 22.2 \text{ g}$$

$$\text{BaSO}_4 \text{ بازده نظری } = 22.2 \text{ g} \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100 = \frac{20}{22.2} \times 100 = 85.6\%$$

و یا از رابطه ی زیر استفاده می شود (به شرطی که در سوال فقط بازده واکنش را بخواهد):

$$\text{جرم مولی فراورده}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی فراورده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{R}{100} \times \text{جرم واکنش دهنده} = \text{مقدار فراورده بر حسب جرم}$$

$$\text{BaSO}_4 \text{ ۲۰ گرم} = 17.1 \text{ g Ba(OH)}_2 \times \frac{R}{100} \times \frac{\text{یک مول}}{171 \text{ g Ba(OH)}_2} \times \frac{\text{یک مول BaSO}_4}{\text{یک مول Ba(OH)}_2} \times 233 \text{ گرم}$$

$$R = \frac{20}{22.2} \times 100 = 85.6\%$$

دسته ی دوم: مسائلی که در آنها، بازده ی درصدی داده می شود و مقدار عملی باید محاسبه شود. در این صورت با توجه به روابط استوکیومتری، مقدار نظری فراورده ی مورد نظر محاسبه می شود و با توجه به رابطه ی بازده ی درصدی مقدار مجهول محاسبه می شود.

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \text{گرم واکنش دهنده} = \text{بازده نظری فراورده بر حسب گرم}$$

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

مثال: چندلیتر گاز در اثر تجزیه ۳۶ گرم پتاسیم نیترات در دمای 500°C با بازده ۶۰٪ در شرایط STP آزاد می شود؟



$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \text{گرم ۳۶ KNO}_3 = \text{حجم فراورده گازی}$$

$$\text{بازده نظری} \times \text{بازده درصدی} = \text{حجم فراورده گازی عملی} \Rightarrow 14\text{L} = \text{حجم فراورده گازی نظری}$$

$$\Rightarrow \text{حجم فراورده گازی عملی} = (14 \times 60) / 100 = 8.4\text{L}$$

و یا از روش زیر استفاده می شود:

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{مقدار عملی فراورده} = X$$

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{مقدار عملی فراورده} = X$$

$$\text{حجم فراورده گازی عملی} = 8.4\text{L}$$

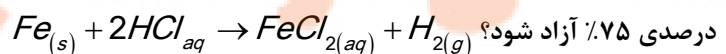
دسته ی سوم: مسائلی که در آن ها هم مقدار عملی و هم بازده ی درصدی داده می شود که در این صورت مقدار واکنش دهنده مورد

سؤال است. در این گونه مسائل، با استفاده از بازده ی درصدی، مقدار نظری محاسبه می شود، در پایان با توجه به مقدار نظری فراورده

های مورد نظر، مقدار واکنش دهنده ی لازم محاسبه می شود.

$$\text{جرم مولی فراورده} \times \frac{\text{نسبت مولی فراورده}}{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{مقدار عملی فراورده} = X$$

مثال: چند گرم آهن در مقدار زیادی محلول اسید هیدروکلریک حل شود تا ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۹ گرم بر لیتر و بازده

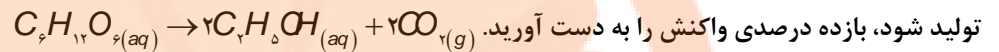


$$\Rightarrow X = 18/66g = \text{حجم } 5/6 \text{ لیتر گاز هیدروژن} \times \frac{1 \text{ مول گاز}}{22/4L} \times \frac{56 \text{ گرم Fe}}{100} \times \frac{75}{100}$$

نکته مهم: در واکنش هایی که هم درصد خلوص و هم بازده مطرح می شود از رابطه زیر استفاده می شود:

$$\frac{\text{جرم مولی فرآورده}}{\text{یک مول}} \times \frac{\text{نسبت مولی واکنش دهنده}}{\text{نسبت مولی فرآورده}} \times \frac{\text{یک مول}}{\text{جرم مولی واکنش دهنده}} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{جرم واکنش دهنده} = \text{جرم فرآورده}$$

مثال: ۹۰۰ کیلوگرم از برگ درختان صنوبر که حاوی گلوکز با درصد خلوص ۲٪ است وارد فرایند تخمیر بی هوازی می شود تا ۲۳ گرم الکل



$$\Rightarrow R = 2/5\% = 23g \text{ الکل} \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{R}{100} \times \frac{0/2}{100} \times \frac{1 \text{ مول}}{180g C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ مول } C_2H_5OH}{1 \text{ مول } C_6H_{12}O_6} \times 46 \text{ گرم}$$

- یکی از راه های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است.



واکنش بی هوازی تخمیر گلوکز به صورت محلول، از جمله واکنش هایی است که در این فرایند رخ می دهد که علاوه بر گاز کربن دی اکسید، الکل محلول (سوخت سبز) را تولید می کند.



- امروزه مزارع زیادی را برای تهیه سوخت سبز، روغن و خوراک دام به کشت ذرت اختصاص می دهند.

واکنش ترمیت

- جوشکاری ترمیت به مجموعه فرآیندهایی گفته می شود که در آن جوش، از فلز مذابی که توسط یک واکنش

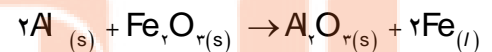


شیمیایی به شدت گرمازا به وجود آمده است، تشکیل می شود.

- برای انجام واکنش از یک پودر (باریم پراکسید) که به سرعت محترق شده به عنوان چاشنی استفاده

می شود که گرمای لازم برای شروع واکنش را فراهم می آورد.

- در واکنش ترمیت فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید یا اکسید فلزات واسطه دیگر وارد واکنش می شود.



- واکنش پذیری فلز آلومینیم از آهن بیشتر است زیرا واکنش ترمیت به طور طبیعی انجام می شود.

- از فلز آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می گردد.

کاربرد آهن (III) اکسید

۱- استفاده در واکنش ترمیت

۲- به عنوان رنگ قرمز در نقاشی.

گیاه بالایی

- 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 می کنند، می سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می کنند. به این گیاهان گیاه پالای می گویند.

- گیاه پالایی فرایندی است که در آن از گیاهان برای پالایش آب های سطحی، خاک و هوا استفاده می شود. ریشه های عمیق، برگ های پر پشت و قدرت جذب بالا به همراه باکتری های موجود در ریشه گیاهان به آنها اجازه می دهد تا آلاینده های موجود در آب را جذب، تغلیظ یا تجزیه کنند.
- گیاهانی که خاصیت گیاه پالایی دارند، عبارتند از: درخت سپیدار، گل همیشه بهار، سنبل آبی و گل ختمی

قسمت ششم

قسمت ششم که از صفحه های ۲۵ تا ۲۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید.

- گنج های اعماق دریا
- جریان فلز بین محیط زیست و جامعه
- نفت، هدیه ای شگفت انگیز

اهداف جزئی

- ❖ بررسی بستر و اعماق اقیانوس ها به عنوان منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون
- ❖ اکتشاف، استخراج منابع دریایی بهره برداری از منابع شیمیایی اعماق دریاها
- ❖ استخراج فلز از سنگ معدن آن
- ❖ ملاحظه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در استخراج فلز
- ❖ مسیر توسعه پایدار
- ❖ تجدیدپذیر یا تجدیدنپذیر بودن منابع فلزها
- ❖ کاهش رد پای کربن دی اکسید
- ❖ بررسی یکی از سوخت های فسیلی به نام نفت خام
- ❖ شناسایی برخی مواد سازنده نفت خام، ساختار و رفتار آنها
- ❖ علت نام گذاری نفت خام به طلای سیاه
- ❖ دو نقش اساسی نفت خام در دنیای کنونی
- ❖ موارد مصرف طلای سیاه
- ❖ تشخیص عنصر اصلی سازنده نفت خام

جای خالی

۱۰۳. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید.

(برخی از موارد اضافی هستند.)

اصلی - فلزی - ده درصد - نافلزی - واسطه - پنجاه درصد - هیدروکربن ها
- کمتری - استخراج - بازیافت - تجدیدپذیر - تجدیدنپذیر - بیشتری

ا. بستر اقیانوس ها منبعی غنی از منابع گوناگون است.

ب. ستون های سولفیدی فلزات..... گنجی عظیم در اعماق دریاهاست.

- ت. حدود از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.
- ث. نفت خام مخلوطی از است.
- ج. به توسعه پایدار کشور کمک می کند.
- ح. فلزها یک منبع..... هستند.
- خ. گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی غلظت..... دارند.

درست یا نادرست

۱۰۴. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.
- أ. بازیافت فلزها، ردپای کربن دی اکسید را نسبت به استخراج فلز از سنگ معدن آن کاهش می دهد.
- ب. بیشتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می رود.
- ج. غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره برداری از این منابع را موثرتر می داند.
- د. طبیعت منشأ و منبع هدایای گران بهایی است که خداوند مهربان آن را به انسان ارزانی داشته است.

انتخاب کنید

۱۰۵. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- أ. اگر مجموع هزینه های بهره برداری از یک معدن با در نظر گرفتن ملاحظه های ، اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کمترین / بیشترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت در مسیر پیشرفت / عدم پیشرفت پایدار حرکت می کنیم؛ یعنی رفتارهای ما، آسیب بیشتری / کمتری به جامعه ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، وارد می کند و ردپای زیست محیطی ما را کاهش / افزایش می دهد.

ب. آهنگ استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت / کارخانه به شکل سنگ معدن یکسان نیست / است پس فلزات نمی توانند یک منبع

تجدید پذیر / باشند / تجدید ناپذیر

برقراری ارتباط

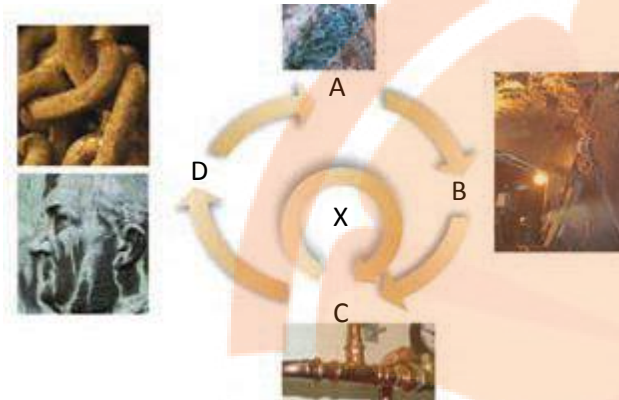
۱۰۶. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است، این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) سرسبز	أ. عنصر اصلی سازنده نفت خام
(b) ساختار و رفتار مولکول های نفت	ب. یکی از سوخت های فسیلی که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز مشاهده می شود.
(c) تأمین انرژی	ت. یکی از شیمی دانان برجسته سده ۱۸ میلادی نفت خام را به چه نوع جنگلی شبیه کرده است.
(d) نفت خام	ث. عامل افزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام
(e) سیاه و ترسناک	ج. یکی از نقش های اساسی نفت خام

(f) کربن
(g) هیدروژن

مهارتی

۱۰۷. تصویر داده شده فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت دوباره آن به طبیعت را نشان می دهد، با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



ا. اگر در مرحله A سنگ معدن داشته باشیم خوردگی و فرسایش

در کدام مسیر صورت می گیرد؟

ب. مرحله X را چه می نامند؟

ت. بهره وری بیشتر در راستای توسعه پایدار را در گروی عبور از کدام

مسیر می دانید؟

۱۰۸. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

ا. به چه شرطی یک جامعه در مسیر توسعه پایدار قرار می گیرد؟

ب. بهره وری بیشتر در راستای توسعه پایدار را در گروی چند عامل می شناسید؟

ت. از این ضرب المثل «دیگران کاشتند و ما خوردیم، ما بکاریم تا دیگران بخورند» چه برداشتی در جهت لزوم توسعه پایدار دارید؟

ث. چرا علاوه بر ذخایر زمینی اعماق دریاها نیز مورد توجه شیمی دان ها واقع شد؟

۱۰۹. آ دیدگاه برخی از شیمی دانان راجع به «نفت سیاه» قبل از کشف ساختار ذرات سازنده چه بود؟

ب) چگونه نفت سیاه به کیمیایی شگفت انگیز تبدیل شد؟

پ) دو نقش اساسی نفت سیاه را در دنیای کنونی نام ببرید

ت) ترکیبات بخش عمده نفت سیاه چیست؟ عنصر سازنده اصلی آن کدام است؟



بررسی نکات مهم درس

- اهمیت استخراج منابع دریایی که همچون گنجی عظیم در اعماق دریاها نهفته است.
- تنها سنگ کره دارای منابع معدنی نیست بلکه منابع معدنی عظیمی در زیر دریا وجود دارد.
- به دلیل نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ کره شیمی دان ها را بر آن داشت تا در جست و جوی منابع تازه باشند.
- این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه ها و پوسته هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می شود. هر چه به عمق زمین برویم ترکیبات سولفید بیشتر می شود.
- غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره برداری از این منابع را نوید می دهد.
- انسان نیز با بهره گیری از توانایی های وجودی خود و منبع هدایای گرانبها در طبیعت که همه را خداوند به وی عطا کرده است، از این هدایا برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل های گوناگون استفاده می کند. استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش ها است.
- ضرب المثل «دیگران کاشتند و ما خوردیم، ما بکاریم تا دیگران بخورند» یک ضرب المثل کاربردی برای لزوم توسعه پایدار را نه تنها در زمان حال بلکه وجوب آن برای در نظر گرفتن منابع برای آیندگان مورد تاکید قرار داده است.

- بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه‌ها و ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت. به طوری که اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با در نظر گرفتن این ملاحظه‌ها، کمترین مقدار ممکن باشد، در آن صورت جامعه در مسیر پیشرفت پایدار حرکت کرده است.



شرایط بهره‌وری بیشتر در راستای توسعه پایدار

۱. ملاحظه‌های اقتصادی
۲. ملاحظه‌های اجتماعی
۳. ملاحظه‌های زیست محیطی
۴. هزینه‌ها

- در استفاده درست از هدایای زمینی و نگرانی آنها به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط زیست است، آسیب کمتری وارد می‌کند و ردپای زیست محیطی را کاهش می‌دهد.
- توسعه پایدار به معنی تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی برای حداکثر سازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی‌های نسل‌های آتی برای آوردن نیازهایشان می‌باشد.
- جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد، در عین حال به محیط زیست آسیب کمتری بزند و مردم به اخلاق آراسته و به خوش نامی معروف باشند.
- آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
- فلزها منابع تجدیدناپذیر هستند.

بازگردانی فلز

به دو صورت انجام می‌گیرد:

- ۱- فرایند طبیعی: با گذشت زمان طی انجام خوردگی و فرسایش به خاک برگردد و تبدیل به سنگ معدن شود و دوباره وارد چرخه استخراج و تولید فلز گردد.

- ۲- بازیافت: بازیافت به آماده‌سازی مواد برای بهره‌بری دوباره گفته می‌شود.



اهمیت بازیافت برای فلزات

۱. ذخیره منابع
۲. ذخیره انرژی
۳. کاهش سرعت گرمایش زمین
۴. حفظ گونه‌های زیستی و نگهداری محیط زیست
۵. کاهش ردپای کربن دی‌اکسید

- از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت

نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز

- نفت خام، ماده‌ای که در اواخر سده ۱۸ میلادی شیمی دان‌ها با آن روبه‌رو شدند و یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.
- یکی از شیمی دانان برجسته آن زمان درباره آن مایع ناشناخته چنین می‌گوید همانند جنگلی سیاه و ترسناک است که ورود به آن بسیار مخاطره‌آمیز و شاید ناممکن باشد.

- برخی شیمی دان ها با بررسی نفت خام، موفق به شناسایی برخی مواد سازنده آن، ساختار و رفتار آنها شدند. این ویژگی ها و رفتارها، چنان غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام و نامیدن این ماده به طلای سیاه در سراسر جهان شد.

نقش اساسی نفت خام

- ۱- منبع تأمین انرژی و سوخت در وسایل نقلیه
 - ۲- ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می شود.
- کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می رود.
 - حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده می شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می شود.
 - بخش اعظم نیم دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می رود.
 - نفت خام مخلوطی از هیدروکربن هاست، ترکیب هایی که شامل هیدروژن و کربن هستند و عنصر اصلی سازنده آن کربن است.

قسمت هفتم

قسمت هفتم که از صفحه های ۳۰ تا ۳۶ کتاب درسی را شامل می شود، مطالب زیر را می خوانید.

- کربن، اساس استخوان بندی هیدروکربن
- آلکان ها، هیدروکربن هایی با پیوند های یگانه
- رفتار های فیزیکی و شیمیایی آلکان ها

اهداف جزئی

- ❖ رفتارهای منحصر به فرد اتم کربن
- ❖ یادآوری رسم آرایش الکترون - نقطه ای مولکول ها
- ❖ نمایش مولکول ها با استفاده از گلوله و میله
- ❖ نمایش انواع فرمول های مولکولی (بسته - نیمه گسترده - گسترده - اسکلتی)
- ❖ انواع هیدروکربن ها
- ❖ آلکان ها، هیدروکربن های زنجیری سیر شده
- ❖ آلکان های راست زنجیر و شاخه دار
- ❖ انواع کربن
- ❖ بررسی رفتارهای فیزیکی آلکان ها با افزایش تعداد کربن (نقطه جوش - فرآوردن - گرانبوی -
- ❖ نوع نیروی بین مولکولی در آلکان ها
- ❖ عدم تمایل آلکان ها به انجام واکنش های شیمیایی
- ❖ علت آلاینده بودن آلکان ها
- ❖ انحلال آلکان ها در حلال های ناقطبی

جای خالی

۱۱۰. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

کربن - فرمول مولکولی - نیتروژن - $3n+1$ - گروه - هفت - آلکان ها - $2n+2$ - فرمول نقطه خط-هشت

- ا. اتم عنصری که در حالت پایدار می تواند با خودش انواع پیوندها کووالانسی را داشته باشد.
- ب. ساختار الکترون - نقطه ای عنصرهای یک.....، معمولاً شبیه به هم است.
- ت. دسته ای از هیدروکربن ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل شده است.
- ث. تعداد پیوند کووالانسی در آلکانی با n تا کربن برابر با..... است.
- ج. فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن نمایش داده می شود
- ح. در هیدروکربن زنجیری به فرمول C_nH_{2n} حداکث..... پیوند ساده وجود دارد.

درست یا نادرست

۱۱۱. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.
- ا. در آرایش الکترون - نقطه ای اتم، الکترونهاى ظرفیت آن نشان داده می شود.
- ب. همواره بین دو اتم یکسان یک پیوند کووالانسی ساده تشکیل می شود.
- ج. در نفت خام تنها ترکیبات هیدروکربنی با راست زنجیر کربنی وجود دارد.
- د. کوچک ترین هیدروکربنی که ایجاد حلقه می کند، دارای سه کربن است.
- ه. نسبت پیوندهای کووالانسی کربن - کربن به کربن - هیدروژن در همه آلکان ها عدد کوچکتر از یک است.
- و. اتم های کربن در ساختار آلکان ها فقط می توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند.
- ز. استنشاق آلکان ها از انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود.
- ح. فرمول مولکولی سیکلوپنتان با پنتان متفاوت ولی هر دو سیر شده هستند.
- ط. در مولکول پروپان فقط کربن نوع اول و دوم مشاهده می شود.

انتخاب کنید

۱۱۲. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

- ا. در مولکول CS_2 ، تعداد $\frac{یک}{دو}$ پیوند دوگانه و $\frac{دو}{چهار}$ جفت ناپیوندی وجود دارد.
- ب. گشتاور دو قطبی آلکان ها $\frac{حدود صفر}{بزرگتر از صفر}$ است. با این توصیف مولکول های این مواد $\frac{قطبی}{ناقطبی}$ هستند.
- ج. هر چه تعداد اتم های کربن در یک آلکان $\frac{بیشتر}{کمتر}$ باشد، چسبندگی مولکول ها $\frac{بیشتر}{کمتر}$ و نقطه جوش آن ها $\frac{بالتر}{پایین تر}$ است و $\frac{زودتر}{دیرتر}$ از ظرف سرریز می شوند.
- د. آلکان ها هیدروکربن های $\frac{سیر شده}{سیر نشده}$ هستند که تمایلی به انجام واکنش های شیمیایی $\frac{دارند}{ندارند}$.
- ه. چسبندگی مولکول های $\frac{وازلین}{گریس}$ با فرمول مولکولی $\frac{C_{18}H_{38}}{C_{25}H_{52}}$ بیشتر است چون زنجیره کربنی آن $\frac{بلند تر}{کوتاه تر}$ است.

برقراری ارتباط

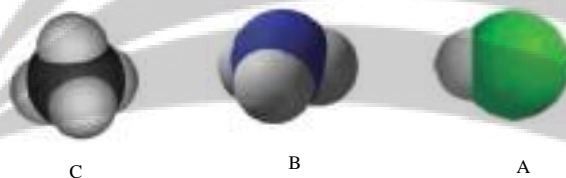
۱۱۳. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

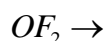
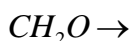
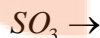
ستون B	ستون A
(a) هیدروژن	أ. کوچک ترین اتمی که در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد
(b) ${}^4_2\text{Be}$	ب. فرمولی که فقط تعداد و نوع اتم ها را در مولکول نشان می دهد
(c) سیر شده بودن	ت. ویژگی مهم و برجسته آلکان ها
(d) فرمول مولکولی	ث. اتمی که همواره یک پیوند تشکیل می دهد
(e) واکنش پذیری	ج. حلال چربی
(f) ${}^6_6\text{C}$	ح. ساده ترین و نخستین عضو خانواده آلکان ها
(g) فرمول ساختاری	خ. کوچکترین هیدروکربنی که تعداد پیوند C-H کمتر از تعداد پیوند C-C است.
(h) متان	
(i) آلکان مایع	
(j) آب	
(k) اتین	

مهارتی

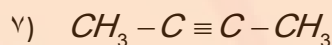
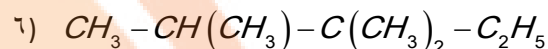
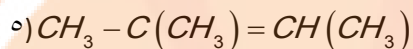
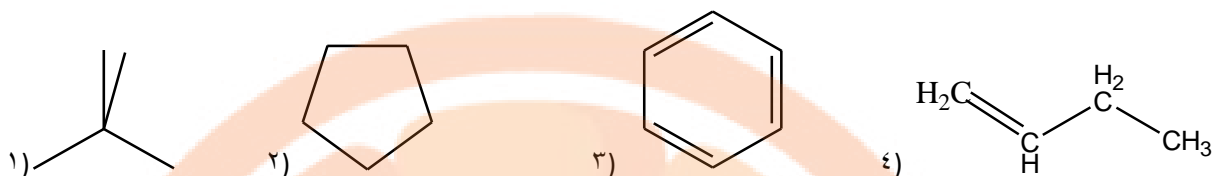
۱۱۴. با توجه به مدل فضا پر کن مولکول های زیر مشخص کنید کدام یک از موارد زیر درست و کدام نادرست است.



- أ. مولکول A می تواند حاصل پیوند کووالانسی بین اتم هیدروژن و یکی از اتم های ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{9}\text{F}$, ${}_{35}\text{Br}$ باشد.
- ب. مولکول B یک مولکول سه اتمی است که در آن اتمی که در وسط مولکول قرار گرفته، قاعده هشت تایی را رعایت کرده است.
- ج. شکل C می تواند مربوط به مولکول SiH_4 باشد. ${}_{14}\text{Si}$
- د. در تمام این مولکول ها دست کم یک اتم، قاعده ی هشت تایی را رعایت کرده است.
۱۱۵. دو ترکیب NF_3 و SiCl_4 را در نظر بگیرید و به سوالات پاسخ دهید:
- أ. آرایش الکترون نقطه ای را برای ترکیب NF_3 رسم کنید.
- ب. در ترکیب SiCl_4 ، شمار کل جفت الکترونی ناپیوندی را بنویسید.
۱۱۶. نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی را در ساختار لوویس ترکیبات زیر محاسبه کنید.

۱۱۷. ساختاری از C_5H_{12} را رسم کنید که در آن یک کربن نوع چهارم دیده شود.۱۱۸. حداکثر چند ساختار می توان برای C_3H_6 رسم نمود.

۱۱۹. فرمول مولکولی ساختارهای زیر را به دست آورید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.



ا. هر ترکیب جزء کدام دسته از هیدروکربن‌هاست؟

ب. فرمول مولکولی کدام ترکیبات با هم یکسان است؟

ج. کدام ترکیب زنجیری دیرتر از بقیه بخار می‌شود؟

د. ترکیباتی که در یک خانواده قرار دارند، مشخص نمایید.

۱۲۰. جدول زیر را کامل کنید:

مولکول	ساختار الکترون - نقطه ای	تعداد پیوند کووالانسی	تعداد جفت الکترون های ناپیوندی
C_3H_4			
$C_2H_2O_2$			
CH_3NH_2			
H_2C_2O			

۱۲۱. با توجه به ساختار دو

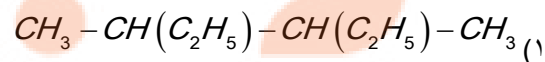
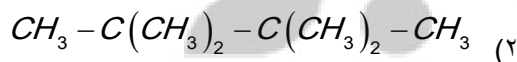
ترکیب زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید

ا. کدام ترکیب زیر، زنجیر بلندتری دارد؟

ب. در کدام ترکیب نیروی چسبندگی بیشتر است؟

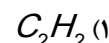
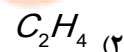
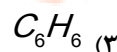
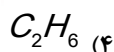
ج. ساختار خط-نقطه(اسکلتی) هر کدام را رسم کنید.

د. اگر بخواهیم به جای یکی از هیدروژن‌ها، اتم کلر جایگزین کنیم کدام یک تعداد ترکیبات بیشتری تولید می‌کند؟



۱۲۲. اگر در مولکول متان به جای اتم‌های هیدروژن، گروه‌های اتیل قرار گیرند، ساختار ماده حاصل را بنویسید.

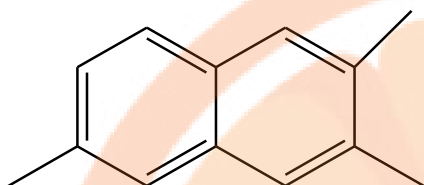
۱۲۳. کدام یک از مولکول‌های زیر پیوندی با ۶ الکترون مشترک دارد؟



۱۲۴. ترتیب افزایش نقطه جوش مولکول های زیر را بنویسید.

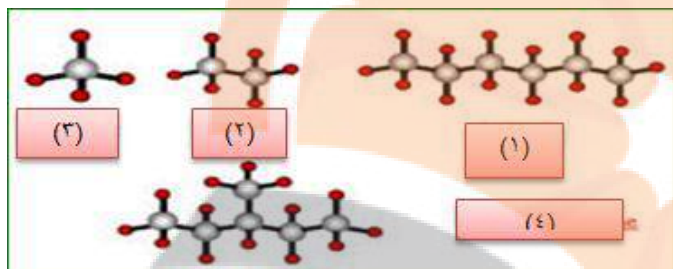


۱۲۵. برای مولکول $C_3H_6Cl_2$ چند ساختار مختلف می توان رسم کرد.



۱۲۶. فرمول مولکولی ترکیب روبرو چیست؟

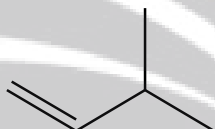
۱۲۷. چند ساختار می توان برای ترکیبی به فرمول C_7H_{16} رسم نمود که تمام انواع کربن در آن دیده شود؟



۱۲۸. با توجه به مدل گلوله - میله ، فرمول مولکولی آن را بنویسید.

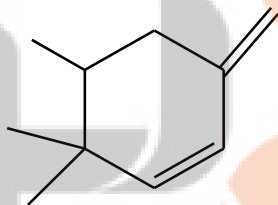
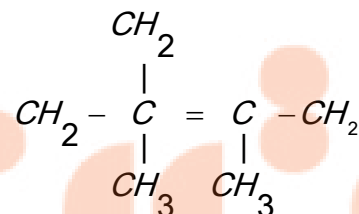
۱۲۹. (آ) ساختاری از C_8H_{18} رسم نمایید که دارای ۶ گروه متیل باشد.

(ب) اگر بخواهیم یکی از هیدروژن های آن را با اتم فلئور جایگزین کنیم چند ترکیب حاصل می شود؟



۱۳۰. با جا به جایی پیوند دوگانه در ترکیب زیر چند ترکیب دیگر می توان پدید آورد؟

۱۳۱. در ساختار داده شده زیر چند اشتباه وجود دارد آنها را بیابید و با توجه به تعداد کربن و هیدروژن شکل صحیح ساختار را بنویسید.



۱۳۲. با توجه به مولکول روبه رو مشخص کنید

۱- در این ترکیب چند کربن نوع چهارم وجود دارد؟

۲- تعداد هیدروژن های متصل به هر کربن را مشخص کنید.

۳- فرمول مولکولی ترکیب را به دست آورید

۱۳۳. جدول زیر را در نظر گرفته و ترکیبات را بر حسب نقطه جوش مرتب کنید.

و با توجه به فرمول مولکولی مواد علت این روند را توجیه کنید.

نقطه ی جوش (°C)	هیدروکربن
-۰.۵	پنتان
۱۷۴.۰	دکآن
-۸۸.۵	اتان
۹۸.۵	هپتان
۶۸.۵	هگزان
-۱۶۲.۰	متان
۱۵۱.۰	نونان
۱۲۵.۵	اوکتان
۳۶.۰	پنتان
-۴۴.۱	پروپان

۱۳۴. ترکیبات زیر را در هریک از ویژگی های داده شده مقایسه کنید.

C_4H_{10}	و	C_8H_{18}	ا. نقطه جوش
$C_{11}H_{24}$	و	$C_{18}H_{38}$	ب. چسبندگی
C_3H_8	و	C_5H_{12}	ت. نیروی بین مولکولی
C_2H_5OH	و	C_3H_8	ث. حلالیت در آب
C_4H_{10}	و	C_8H_{18}	ج. حل کردن لکه روغنی
$C_{25}H_{52}$	و	$C_{15}H_{32}$	ح. گران روی
$C_{20}H_{42}$	و	$C_{12}H_{26}$	خ. سرعت تبخیر در شرایط یکسان
$C_{27}H_{56}$	و	$C_{30}H_{62}$	د. دیرذوب تر
C_6H_{12}	و	C_2H_5OH	ذ. محافظت از فلز سدیم
C_2H_2	و	C_2H_6	ر. واکنش پذیری
C_6H_{12}	و	C_3H_7OH	ز. سمی بودن
C_3H_6O	و	C_4H_{10}	س. مقدار گشتاور دوقطبی
C_5H_{12}	و	C_7H_{16}	ش. فرار بودن

بررسی نکات مهم درسی

- عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول دوره ای جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد.
- الکترون های ظرفیت را به صورت چهار تا تک الکترون اطراف کربن نمایش می دهند.
- این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می سازد. کربن را جهان زنده می نامند.
- ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است.

دلایل بیشتر بودن ترکیبات مربوط به عنصر کربن

- ۱- از چهار جهت قادر به اشتراک گذاری با الکترون های ظرفیت سایر اتم ها است.
- ۲- اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی، پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه یا سه گانه با سایر اتم ها تشکیل می دهد.
- ۳- علاوه بر پیوند با سایر اتم ها می تواند با اتم های خود در حد گسترده پیوند تشکیل دهد.
- ۴- کربن همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه های کربنی را در اندازه های گوناگون دارد.



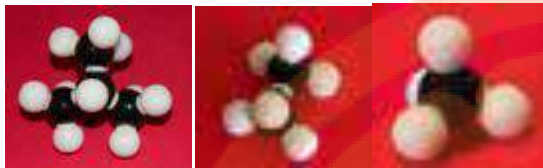
- کوچک ترین حلقه سه کربن دارد.

یادآوری:

مدل گلوله و میله: روشی برای نمایش سه بعدی مولکول ها می باشد که در آن از گلوله های با رنگ های متفاوت به عنوان اتم ها و میله ها به عنوان پیوند بین اتم ها استفاده می شود. مزیت مهم این روش که موجب می شود به لحاظ آموزشی از اهمیت بالایی برخوردار باشد، نشان دادن تعداد پیوند ها و وضعیت قرار گیری اتم ها نسبت به هم در فضا می باشد. در عوض شکل مولکول ها در این روش نسبت به شکل واقعی آن کمی متفاوت است. از جمله اندازه اغراق آمیز پیوند ها نسبت به اندازه اتم ها می باشد.



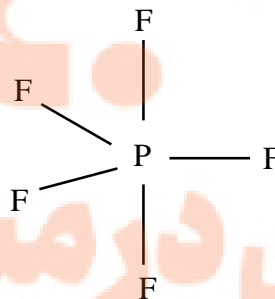
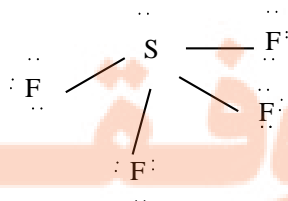
مدل فضاپرکن روشی برای نمایش سه بعدی مولکول‌ها می‌باشد که در آن اتم‌ها به صورت کره‌ای شکل نمایش داده می‌شود. شکل و اندازه اتم‌ها و پیوندهای بین آن‌ها در این روش نسبت به مدل گلوله و میله واقعی تر است. اما نمایش تعداد و وضعیت قرار گیری پیوندها در این مدل امکان پذیر نیست .



ساختار لوویس مولکول‌ها

برای رسم ساختار لوویس مطابق گام های زیر عمل کنید:

- مجموع الکترون های لایه ظرفیت تک تک اتم های موجود در مولکول را محاسبه نمایید.
- اتم مرکزی را مشخص کنید اتم مرکزی اتمی هست، که تعداد الکترون فرد بیشتری دارد یا در جدول دوره ای فاصله ی آن نسبت به فلزورن بیشتر است.
یا در فرمول مولکولی، اتمی که سمت چپ نوشته می شود (به جز اتم هیدروژن) و اتم های دیگر با یک، دو یا سه پیوند اشتراکی به آن متصل می شوند
- سایر اتم ها را اطراف اتم مرکزی قرار دهید.
- هر اتم را با یک پیوند ساده به اتم مرکزی متصل نمایید
- اختلاف الکترون های موجود را با الکترون هایی که در پیوند شرکت داده‌ای محاسبه نموده و آن ها را به صورت الکترون غیر پیوندی اطراف اتم های کناری نمایش دهید به گونه ای که اطراف هر اتم در مجموع هشت الکترون قرار گرفته باشد، اگر بیشتر داشتید اطراف اتم مرکزی نیز قرار دهید.
- تذکر: الکترون های ناپیوندی روی اتم ها را با جفت نقطه نشان دهید، به طوری که پیرامون هر اتم در مجموع، هشت الکترون (پیوندی + ناپیوندی) وجود داشته باشد.
- در صورتی که همه ی اتم ها هشتایی شدند، ساختار کامل است اما اگر اتم مرکزی هشتایی نشده است در آن صورت نوآرایی لازم است یعنی از جفت الکترون غیر پیوندی برداشته و بر پیوند ها اضافه کنید یعنی پیوند آن اتم با اتم مرکزی ممکن است دو گانه یا سه گانه شود.
- برای اطمینان، هشتایی بودن اتم ها را کنترل کنید و جهت صحیح بودن ساختار، تعداد الکترون های چیدمان شده را با مجموع الکترون های ظرفیت مقایسه کنید، در صورت برابر بودن ساختار لوویس صحیح است.
- تذکر: ممکن است تعداد الکترون ها چیدمان شده بیشتر از مجموع الکترون های ظرفیت باشد، که در آن صورت اتم مرکزی از هشت تایی بودن فراتر رود که در این مبحث جای نمی گیرد. مثال: SF_6 و PF_5



HCN	SO ₂	مولکول
$5+4+1 = 10$	$(6 \times 2) + 6 = 24$	گام های لازم
C	S	مجموع الکترون های لایه ظرفیت
N C H	O S O	تشخیص اتم مرکزی مطابق با جدول دوره ای
N — C — H	O — S — O	چیدن سایر اتم ها در اطراف اتم مرکزی
N — C — H	O — S — O	اتصال اتم های کناری به اتم مرکزی در ابتدا با یک پیوند ساده
$\cdot\cdot\cdot\cdot$ N — C — H	$\cdot\cdot\cdot\cdot$ O — S — O	چیدن بقیه الکترون ها به دور اتم های کناری و در صورت بیشتر بودن اطراف اتم مرکزی
$\cdot\cdot\cdot\cdot$ N — C — H	$\cdot\cdot\cdot\cdot$ O — S — O	در صورت هشتایی نبودن اتم ها (بجز H) برداشتن الکترون های ناپیوندی اتم های کناری و مشارکت آن ها در پیوند با اتم مرکزی
$\cdot\cdot\cdot\cdot$ N \equiv C — H	$\cdot\cdot\cdot\cdot$ O = S — O	هشتایی شدن تمام اتم ها بجز H

ساختار لوویس یون های چند اتمی:

دقیقاً همانند مولکول ها رسم می شوند و تنها تفاوتی که با آن ها دارند در مجموع الکترون های ظرفیت و نمایش بار یون بر روی آن می باشد.

آ. بار - مجموع الکترون های ظرفیت تک تک اتم ها = مجموع الکترون های موجود

در آنیون ها الکترون ها بیشتر از مجموع الکترون های ظرفیت و در کاتیون ها کمتر می شود.

ب. ساختار رسم شده را داخل کروشه و بار را بیرون از آن نمایش می دهند:



مجموع الکترونهاي موجود در PH_4^+ برابر $1 \times 4 + 5 - (+1) = 8$

مجموع الکترونهاي موجود در NO_3^- برابر $3 \times 6 + 5 - (-1) = 24$

- هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷ اتم کناری باشند، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل می دهند.
- نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن هاست، در برخی از آنها، بین اتم های کربن فقط پیوندهای یگانه وجود دارد، در حالی که برخی دیگر دارای یک پیوند سه گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند.
- با توجه به ساختار متفاوت هیدروکربن ها انتظار می رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد.

انواع هیدروکربن

آلکان $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

سیکلوآلکان ها C_nH_{2n}

آلکن C_nH_{2n}

آلکین $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

سیر شده

سیر نشده

آلیفاتیک

هیدروکربن

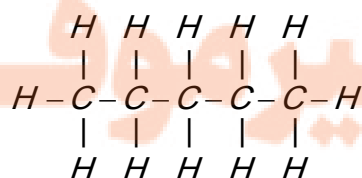
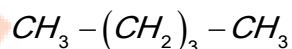
آروماتیک، ترکیباتی که دارای حلقه بنزنی می باشند

ساختار هیدروکربن ها

برای درک آسان تر ساختار هیدروکربن ها ابتدا آلکان ها توضیح داده می شود.

آلکان با فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ فقط دارای پیوندهای ساده است.

فرمول آلکان ها به روش های زیر نوشته می شود:



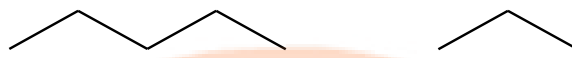
۱- فرمول مولکولی بسته C_3H_8



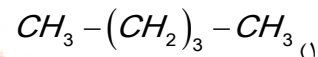
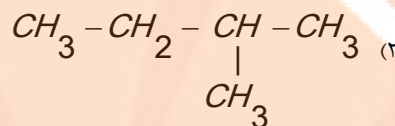
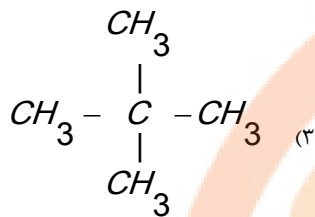
۲- فرمول نیمه گسترده



۳- فرمول خط - نقطه (اسکلتی)



گاهی برای یک فرمول مولکولی چند ساختار می توان رسم نمود. مثال: C_5H_{12}



ساختار اولی را آلکان راست زنجیر و دو ساختار بعدی را آلکان شاخه دار می گویند.

انواع کربن

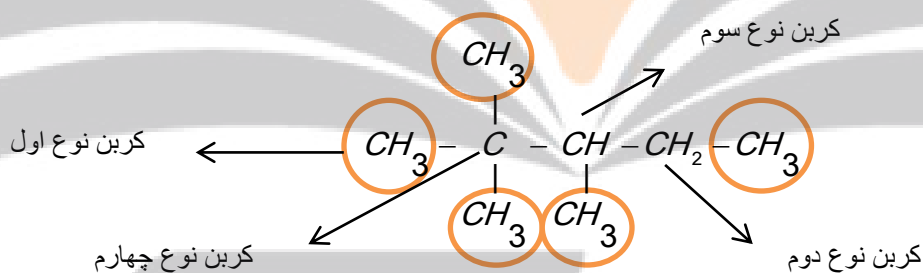
برحسب موقعیت هر اتم کربن که اطرافش چند کربن دیگر قرار گرفته باشد کربن ها دسته بندی می شود:

۱- کربن نوع اول، با فرمول $-CH_3$ که تنها از یک طرف به سایر کربن ها متصل است.

۲- کربن نوع دوم، با فرمول $-CH_2-$ که از دو طرف به سایر کربن ها متصل است.

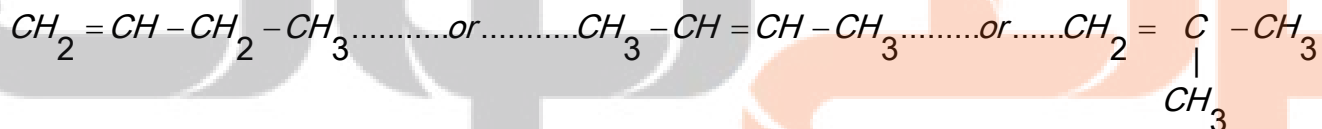
۳- کربن نوع سوم، با فرمول $-CH-$ که از سه طرف به سایر کربن ها متصل است.

۴- کربن نوع چهارم، با فرمول $-C-$ که از چهار طرف به سایر کربن ها متصل است.



اگر در یک مولکول از هیدروکربنی (مثل C_4H_8) تعداد هیدروژن دو عدد کمتر از فرمول عمومی آلکانها باشد، دو حالت پیش می آید:

۱- ترکیب دارای یک پیوند دوگانه است.



۲- در ترکیب، کربن ها ایجاد حلقه می کنند.

نتیجه ۱: به ازای حضور یک پیوند دوگانه (حضور هر پیوند پای) دو نا هیدروژن از فرمول عمومی هیدروکربن کسر می گردد.

نتیجه ۲: به ازای حضور هر حلقه دو نا هیدروژن از فرمول عمومی هیدروکربن کسر می گردد.

تذکر: پیوندهای کووالانسی دو دسته هستند:

- اولین پیوند ایجاد شده بین دو اتم، سیگما (δ) نام دارد تمام پیوندهای ساده سیگما هستند.
- دومین یا سومین پیوند که در اثر تشکیل پیوند دوگانه یا سه گانه به وجود می آید پای (π) نام دارد. در پیوند C-C فقط پیوند سیگما، در پیوند C=C یکی سیگما و یکی پای است و در پیوند $C \equiv C$ یکی سیگما و دو تا پای وجود دارد.

فرمول مولکولی از روی ساختار

- برای نوشتن فرمول مولکولی برای هر ساختار به روش زیر عمل می شود:

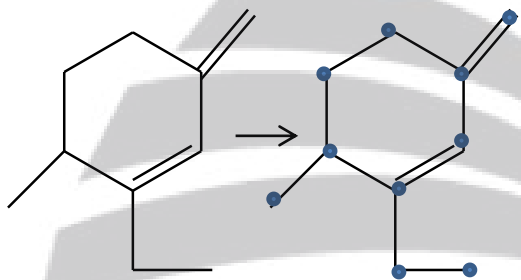
۱- تعداد کربن ها شمارش می شود

۲- با توجه به فرمول عمومی آلکان ها که به ازای n تا کربن $2n+2$ هیدروژن وجود دارد، تعداد هیدروژن را از روی فرمول می نویسیم.

۳- به ازای وجود هر حلقه یا پیوند پای دو تا هیدروژن کسر می شود.

مثال: برای نوشتن فرمول مولکولی ترکیب زیر، نقاط شمارش می شود C_{10} پس مطابق فرمول $C_{10}H_{2 \times 10 + 2}$ یعنی $C_{10}H_{22}$

خواهد شد. حال به تعداد پیوند پای که برابر دو تا و یک حلقه ۶ تا هیدروژن کسر می شود $C_{10}H_{22-6} = C_{10}H_{16}$.

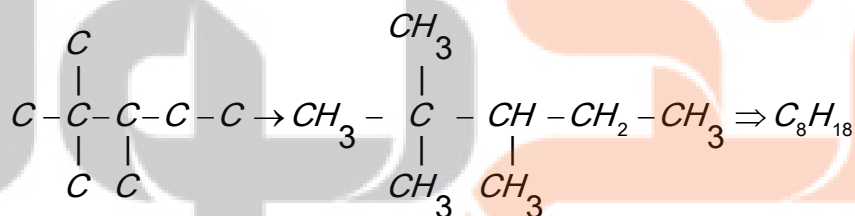


- می توان به روش زیر هم تعداد هیدروژن را محاسبه نمود اما وقت گیر است:

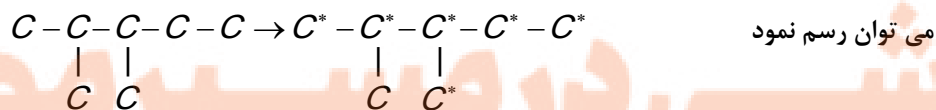
(تعداد پیوند - ۴) = تعداد هیدروژن اطراف هر کربن

اطراف هر نقطه باید چهار پیوند باشد پس:

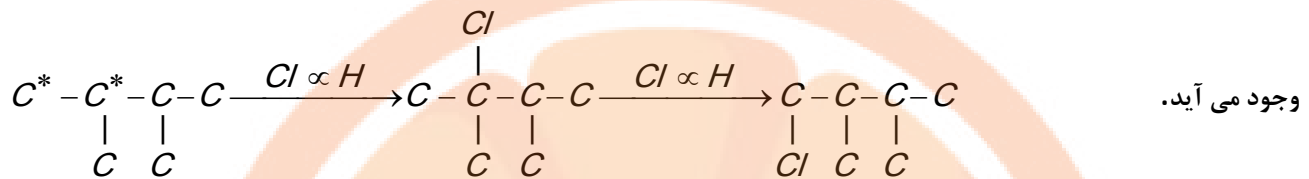
و سپس مجموع هیدروژن ها به دست می آید و فرمول مولکولی حاصل می شود. مثال:



- اگر یک اتم هالوژن بخواهد جانشین یکی از هیدروژن های یک آلکان شود، موقعیت اتم های کربن در آن ترکیب بسیار مهم است، مثال: موقعیت اتم های کربن متفاوت، در ترکیب زیر مشخص شده است، مثلاً اگر اتم کلر بخواهد جایگزین یکی از هیدروژن ها شود ۶ ساختار



اما در ترکیب $C-C-C-C$ به علت داشتن تقارن موقعیت کربن ها یکسان و با جانشین شدن اتم کلر تعداد ترکیبات کمتری به



- شمار اتم های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن ها دارد. به طوری که با تغییر تعداد اتم های کربن، اندازه و جرم مولکول های هیدروکربن تغییر می یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و... تغییر می کنند.

آلکان

- آلکان ها با فرمول مولکولی C_nH_{2n+2} هیدروکربن های سیر شده هستند، که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم های کناری متصل شده است.
- اعضای این خانواده شامل مولکول هایی است که شمار اتم های کربن آنها از یک تا ده ها کربن متغیر است. اتم های کربن در ساختار آلکان ها می توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند و یا برخی از آنها به شکل شاخه جانبی به زنجیر متصل می شوند.
- نام و ساختار برخی از آلکان های راست زنجیر در جدول زیر خلاصه شده است.

شمار کربن	فرمول مولکولی C_nH_{2n+2}	فرمول ساختاری	نام آلکان
۱	CH_4	CH_4	متان
۲	C_2H_6	$CH_3 - CH_3$	اتان
۳	C_3H_8	$CH_3 - CH_2 - CH_3$	پروپان
۴	C_4H_{10}	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$	بوتان
۵	C_5H_{12}	$CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$	پنتان
۶	C_6H_{14}	$CH_3 - (CH_2)_4 - CH_3$	هگزان
۷	C_7H_{16}	$CH_3 - (CH_2)_5 - CH_3$	هپتان
۸	C_8H_{18}	$CH_3 - (CH_2)_6 - CH_3$	اکتان
۹	C_9H_{20}	$CH_3 - (CH_2)_7 - CH_3$	نونان
۱۰	$C_{10}H_{22}$	$CH_3 - (CH_2)_8 - CH_3$	دکان

خواص فیزیکی آلکان ها

- اندازه مولکول: با افزایش شمار کربن ها، اندازه مولکول بزرگ تر و جرم مولکولی افزایش می یابد.
- نیروی بین مولکولی: با افزایش تعداد کربن و زیاد شدن جرم مولکولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد.
- گشتاور دو قطبی: گشتاور دو قطبی آلکان ها حدود صفر است، پس نیروی بین مولکولی ذرات از نوع نیروی ناقطبی - ناقطبی (لاندون) است.

- **چسبندگی:** با افزایش تعداد کربن ها، مولکول ها سنگین تر و جاذبه ها بیشتر می شود پس چسبندگی مولکول ها بیشتر می شود.
- **فرار بودن:** «تمایل برای تبدیل به حالت گاز» آلکان ها تا پنج کربن در دمای محیط گازی شکل هستند. بقیه الکان ها هرچه کربن کمتری داشته باشند فرارتر خواهند بود.
- **نقطه جوش:** دمایی که در آن مایعی می جوشد یا یک گاز مایع می شود هر چقدر اندازه ملکول های آلکان بزرگ تر باشد، نیروهای جاذبه وان دروالسی بین آنها قوی تر بوده دمای جوش بیشتر خواهد بود.
- بطور کلی به ازای هر گروه $-CH_2-$ دمای جوش به اندازه ۲۰ تا ۳۰ درجه زیاد می شود.
- **تذکر:** در ساختارهای متفاوت از یک آلکان دمای جوش ترکیبی بیشتر است که شاخه های فرعی کمتری داشته باشد، زیرا هرچه تعداد شاخه های فرعی روی شاخه اصلی بیشتر باشد شکل به حالت کروی نزدیک تر و سطح تماس بین ملکول ها کمتر شده، نیروهای جاذبه وان دروالسی ضعیف تر و دمای جوش کاهش می یابد.
- **گران روی:** «مقاومت در برابر جاری شدن» با افزایش اتم های کربن، نیروهای واندروالس بیشتر می شود و چسبندگی ذرات افزایش می یابد. پس به هنگام حرکت یک مایع، مولکول ها سخت تر از مقابل هم حرکت می کنند و روان روی کاهش می یابد. مثل حرکت عسل در مقابل شیر
- **حلالیت در آب:** آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند.
- **محافظت از فلزات:** قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب یا اکسیژن به سطح فلز می شود و از واکنش یا خوردگی فلز جلوگیری می کند.
- **حل کردن لکه روغن یا چربی:** گشتاور دو قطبی مولکول های سازنده روغن و چربی ها حدود صفر است. و با توجه به «مشابه، مشابه را در خود حل می کند» پس لکه چربی توسط آلکان های مایع پاک می شود.
- پس از شستن دست با بنزین، پوست دست خشک می شود چون به سطح پوست آبرسانی نمی شود.

خواص شیمیایی

- **واکنش پذیری:** آلکان ها تمایل چندانی به انجام واکنش های شیمیایی ندارند (از این رو به آنها پارافین می گویند) چون سیر شده هستند و فقط در واکنش های سوختن و جانشینی هیدروژن های خود با یکی از هالوژن ها در مجاورت نور شرکت می کنند. (که در این کتاب اشاره ای به آن نشده است.)
- **سمی بودن:** میزان سمی بودن آنها کم و استنشاق آنها بر شش ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می شوند.
- هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش ها جلوگیری می کند و نفس کشیدن دشوار می شود.
- سوخت بیشتر فندک ها گاز بوتان بوده و تحت فشار پرمی شود.
- گاز شهری مخلوطی از هیدروکربن های سبک است که متان بخش عمده آن را تشکیل می دهد. در حالی که کپسول گاز خانگی، به طور عمده شامل گازهای پروپان و بوتان است.
- فرمول مولکولی گریس $C_{18}H_{38}$ و فرمول مولکولی وازلین $C_{25}H_{52}$ است.
- **وازلین** نامی تجاری است که به مخلوطی از هیدروکربن های سنگین تر داده شده است. این هیدروکربن ها اغلب به عنوان نرم کننده و محافظ بدن استفاده می شوند. این مخلوط ویژگی روان کنندگی نیز دارد و در تهیه بیشتر مرطوب کننده ها، پمادها و مواد آرایشی به کار می رود.

- از آلکان های با بیش از ۲۰ اتم کربن (پارافین ها) به عنوان پوشش محافظتی میوه ها استفاده می شود. این پوشش، از تبخیر آب میوه جلوگیری می کند و از رشد کپک روی میوه ها جلوگیری می کند و در عین حال میوه را براق می کند.

قسمت هشتم

قسمت هشتم که از صفحه های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی را شامل می شود، مطب زیر را می خوانید.

- نام گذاری آلکان ها

اهداف جزئی

- ❖ نام گذاری آلکان های راست زنجیر
- ❖ معرفی قواعد آیوپاک
- ❖ نام گذاری آلکان های شاخه دار
- ❖ استفاده از اعداد پیشوند در شمارش کربن ها
- ❖ استفاده از اعداد پیشوند در شمارش شاخه های فرعی مشابه

درست یا نادرست

۱۳۵. نام گذاری های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. شکل صحیح آن را بنویسید.

۳- اتیل پنتان

۲، ۳- دی متیل پروپان

۴- اتیل و ۲، ۵- دی متیل هپتان

۳، ۴- دی متیل هگزان

۱، ۳- دی متیل پروپان

۴- اتیل و ۳- متیل هگزان

۲- برم و ۳- اتیل پنتان

۱- کلرو و ۳- دی متیل پنتان

برقراری ارتباط

۱۳۶. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

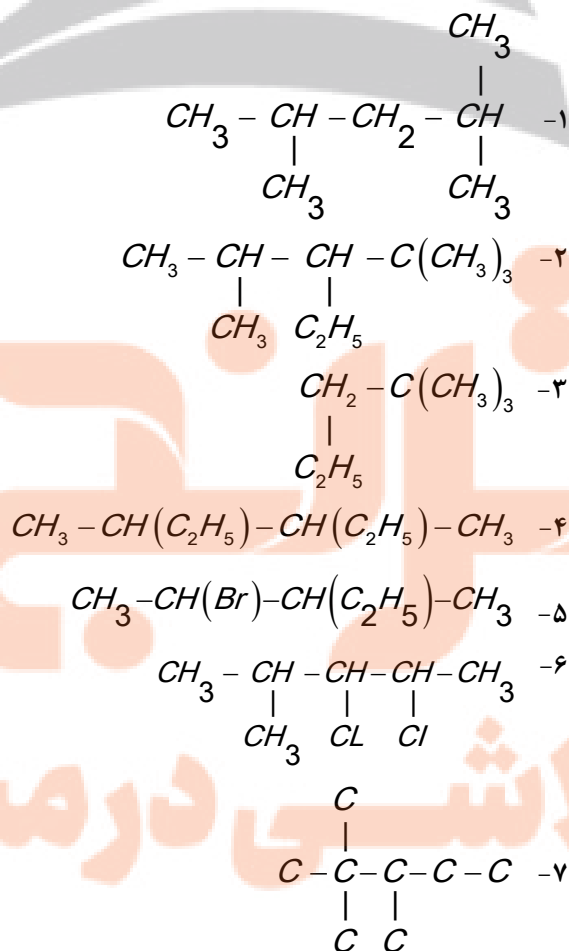
بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

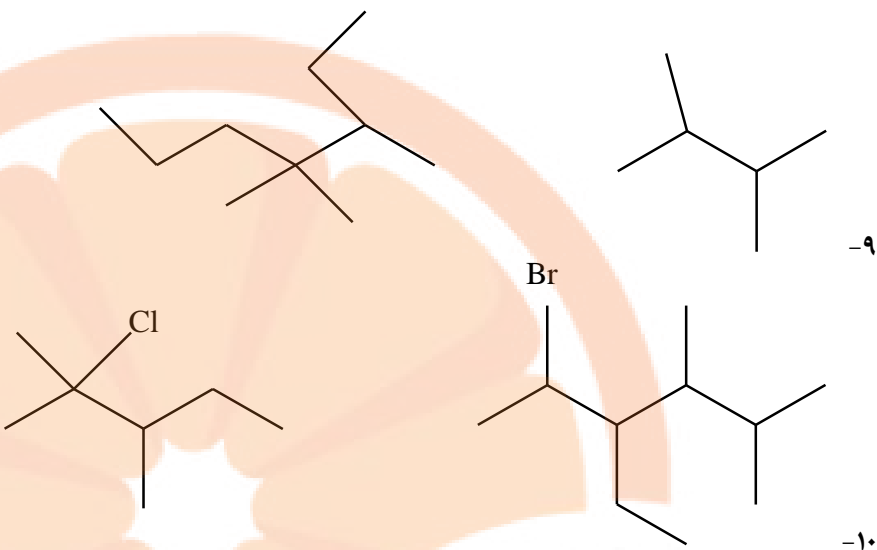
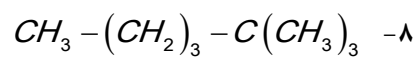
ستون B	ستون A
(a) ۲-متیل پروپان	۱. نام ترکیب $(C_2H_5)_2C - C_2H_5$
(b) دو تا	ب. فرمول مولکولی اتیل متیل هگزان
(c) تری اتیل - پروپیل متان	ت. ترکیبی که با جانشین شدن یک اتم هیدروژن به وسیله یک اتم کلر فقط یک ترکیب تولید می شود
(d) یکی	ث. فرمول آلکانی با جرم برابر ۸۶ گرم بر مول
(e) C_8H_{18}	ج. فرمول مولکولی مشابه با بوتان
(f) C_6H_{14}	

- ح. برای مولکولی با فرمول C_6H_{14} تعداد ساختاری که می توان در نظر گرفت که دارای کربن نوع (g) $4, 4 -$ دی اتیل هگزان چهارم باشد (h) $2, 2$ دی متیل پروپان (i) C_4H_{10}

مهارتی

۱۳۷. اگر در مولکول متان به جای اتم های هیدروژن ، گروه های اتیل قرار گیرند نام ماده حاصل چیست؟
۱۳۸. برای ترکیبی با فرمول مولکولی C_7H_{14} چند ساختار می توان در نظر گرفت که دارای کربن نوع سوم باشد؟ آنها را نام گذاری کنید.
۱۳۹. هیدروکربنی با فرمول C_7H_{16} چند ساختار با زنجیر اصلی پنج کربنی دارد؟ آنها را نام گذاری کنید.
۱۴۰. اگر در شرایط استاندارد $1/9$ گرم از یک آلکان گازی $0/672$ میلی لیتر حجم داشته باشد:
- ا. فرمول مولکولی آلکان چیست؟
- ب. نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در مولکول آن کدام است؟
۱۴۱. چند ساختار می توان برای آلکانی به فرمول C_5H_{12} در نظر گرفت که با جانشین شدن یک اتم هیدروژن به وسیله یک اتم کلر فقط یک ترکیب تولید شود؟ نام آن چیست؟
۱۴۲. ترکیبات زیر را نام گذاری کنید.





بررسی نکات مهم درس

فرمول مولکولی	پیشوند	نام آلکان
$C_n H_{2n+2}$		
CH_4	-	متان
C_2H_6	-	اتان
C_3H_8	-	پروپان
C_4H_{10}	-	بوتان
C_5H_{12}	پنت	پنتان
C_6H_{14}	هگز	هگزان
C_7H_{16}	هپت	هپتان
C_8H_{18}	اوکت	اوکتان
C_9H_{20}	نون	نونان
$C_{10}H_{22}$	دک	دکان

- جدول زیر نام و فرمول مولکولی ده آلکان راست زنجیر را نشان می دهد.
- مطابق جدول بر اساس قواعد آیوپاک برای نامیدن آلکان راست زنجیر کافی است شماراتم های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «آن» را بیفزایید.
- توجه کنید که در چهار عضو نخست آلکان ها، پیشوندی که شماراتم های کربن را معلوم کند، وجود ندارد و نام آنها بر اساس این روش انتخاب نشده است.
- برای نام گذاری آلکان های شاخه دار از قواعد آیوپاک استفاده می شود.
- برای نام گذاری آلکان ها با شاخه فرعی به نکات زیر توجه می کنیم:

فرمول مولکولی	نام آلکان
$C_n H_{2n+1} -$	
$CH_3 -$	متیل
$C_2H_5 -$	اتیل
$(CH_3)_2CH -$	ایزوپروپیل
$CH_3 - CH_2 - CH_2 -$	پروپیل

۱- یادگیری فرمول و نام شاخه های فرعی مطابق جدول زیر

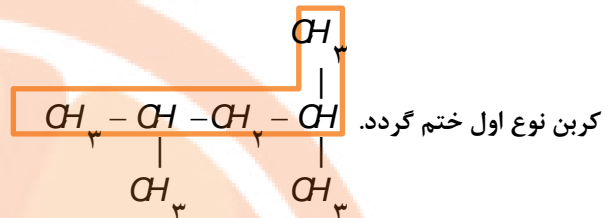
۲- دوم یادآوری پیشوند تعداد به صورت یونانی

(مونو- دی- تری- تترا- پنتا- هگزا- هپتا -)

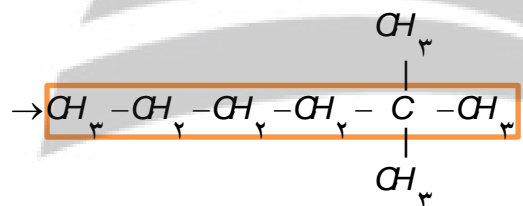
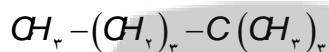
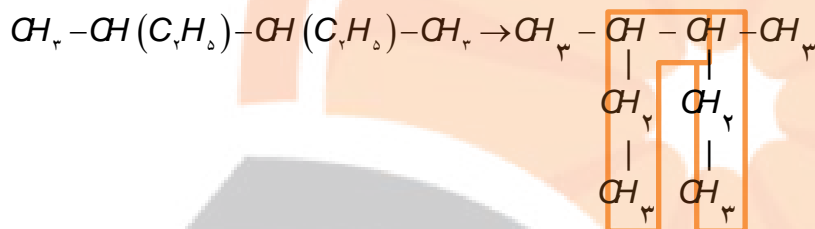
- در قواعد آیوپاک چگونگی یافتن نوع و نام شاخه فرعی و جهت شماره گذاری زنجیر اصلی مشخص می شود.

نام گذاری آلکان های شاخه دار

۱- بلند ترین زنجیر ممکن را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم. دقت نمایید که این زنجیر باید با یک کربن نوع اول آغاز شده و به یک

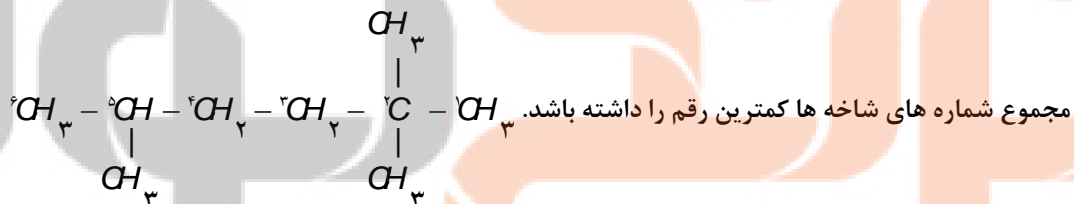


تذکره ۱: ساختار کاملاً گسترده ماده را رسم می کنیم به گونه ای که هیچ کربنی در آن اندیس بیش از یک نداشته باشد.



تذکره ۲: کربن هایی که در این زنجیر اصلی قرار ندارند و بلکه با کربن های آن اتصال دارند را به عنوان شاخه های فرعی در نظر می گیریم.

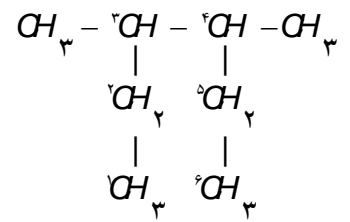
۲- زنجیر اصلی را از سمت نزدیک تر به تراکم بیشتر شماره گذاری می کنیم. توجه کنید این شماره گذاری بایستی به صورتی باشد که



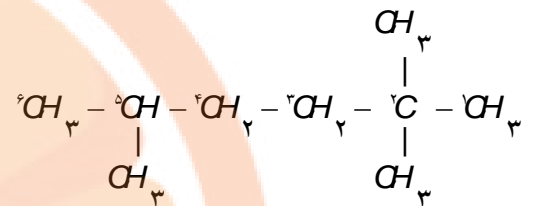
۳- نام آلکان را به شکل زیر بدست می آوریم:

" شماره کربن محل اتصال شاخه + نام آلکیلی شاخه + نام زنجیر اصلی بصورت آلکانی "

تذکره ۳: اگر بر روی زنجیر اصلی دو یا چند شاخه یکسان مشاهده شود، بعد از ذکر شماره محل های اتصال شاخه ها، تعداد آنها را با لفظ های "دی، تری، تترا و ..." معین کرده و قبل از نام شاخه ذکر می کنیم.



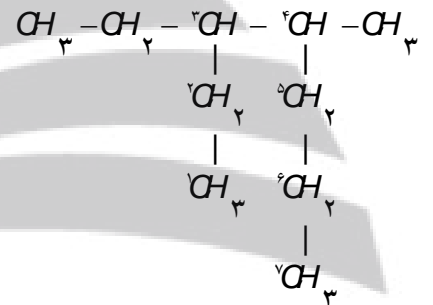
۲،۲،۵-تری متیل، هگزان



۳،۴-دی متیل، هگزان

تذکره ۴: اگر بر روی شاخه اصلی چند گونه متفاوت آلکیل داشته باشیم، نام شاخه ها را به ترتیب حروف الفبای لاتین ذکر می کنیم:

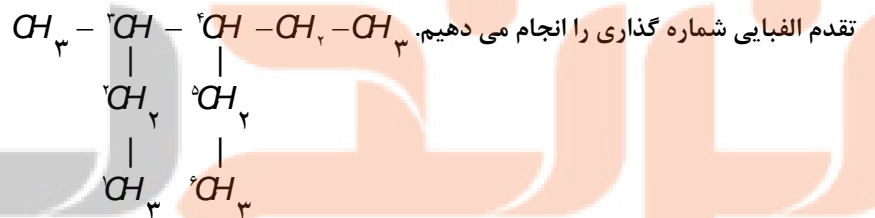
اتیل (Ethyl)، ایزو پروپیل (Iso propyle)، متیل (Methyl)، پروپیل (Propyle)



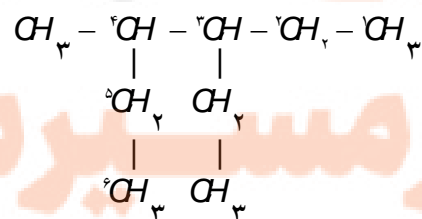
۳-اتیل، ۴-متیل، هپتان

تذکره ۵: دقت نمایید که تعداد شاخه ها با الفاظ "دی، تری، تترا و ..." در تقدم الفبایی منظور نمی شوند.

تذکره ۶: اگر بعد از انتخاب زنجیر اصلی فاصله شاخه ها تا دو سر زنجیر یکسان و مجموع اعداد نیز برابر باشد، از سمت نزدیکتر به شاخه دارای



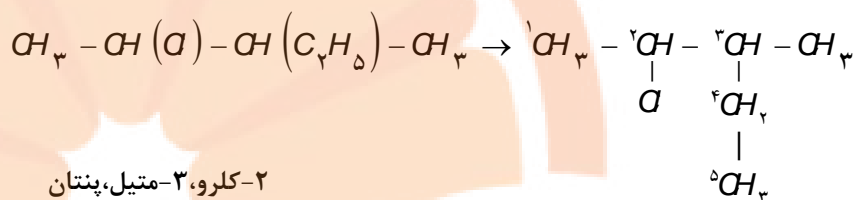
شماره گذاری فوق اشتباه هست زیرا شاخه های فرعی در موقعیت یکسان هست ولی اتیل بر متیل مقدم است.



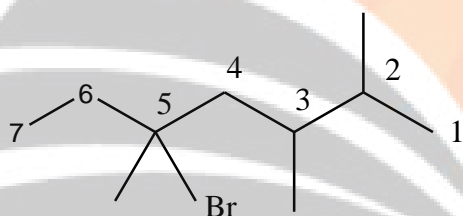
۳-اتیل، ۴-متیل، هگزان

تذکره ۷: اگر تغییر محل شاخه در نامگذاری تأثیری نداشت، از ذکر شماره محل شاخه خودداری می کنیم. مانند: متیل پروپان، متیل بوتان یا دی متیل پروپان

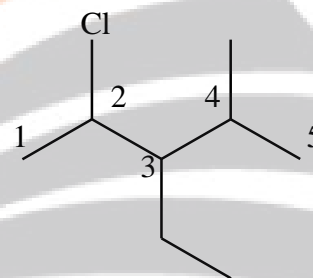
تذکره ۸: اگر آلکانی دارای کربنی باشد که به جای هیدروژن عنصر یا گروه دیگری با آن پیوند داشته باشد، آنرا مشتق آلکان نامیده و در نامگذاری ترکیب با عنصر مربوطه مانند یک شاخه رفتار می کنیم. فقط در انتهای نام عنصر مربوطه لفظ " و " اضافه می کنیم. برای تقدم نوشتن نام شاخه های فرعی تقدم الفبای لاتین ملاک خواهد بود

مانند: نیترو NO_2 - کلو - فلوئورو - برم - یدو

۲- کلو، ۳- متیل، پنتان



۵- برم، ۲، ۳، ۵- تری متیل، هپتان



۲- کلو، ۳- اتیل، ۴- متیل، پنتان

قسمت نهم

قسمت نهم که از صفحه های ۳۹ تا ۴۲ کتاب درسی را شامل می شود، مطب زیر را می خوانید.

- آلکن ها، هیدروکربن هایی با یک پیوند دوگانه
- آلکین ها، سیرنشده تر از آلکن ها
- هیدروکربن های حلقوی

اهداف جزئی

- ❖ آلکن ها، هیدروکربن هایی با یک پیوند دوگانه
- ❖ رسم و نام گذاری آلکن ها
- ❖ خواص شیمیایی آلکن ها
- ❖ طریقه شناسایی آلکن ها
- ❖ روش تولید اتانول در مقیاس صنعتی
- ❖ کاربرد اتانول

- ❖ کاربرد اتن در صنعت جهت رسیده میوه یا تولید پلیمر
- ❖ معرفی صنعت پتروشیمی و فراورده های پتروشیمیایی
- ❖ طریقه شناسایی چربی های سیر شده از سیر نشده
- ❖ آلکین ها و طریقه رسم ساختار و نام گذاری آنها
- ❖ کاربرد اتین
- ❖ هیدروکربن های حلقوی (سیکلو آلکان ها و ترکیبات آروماتیک)
- ❖ معرفی بنزن به عنوان سرگروه ترکیبات آروماتیک
- ❖ معرفی نفتالن و کاربرد آن

جای خالی

۱۴۳. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

سه گانه - سیر شده - سه - C_6H_6 - اتن - دو - دوگانه - $C_{10}H_8$ - سیر نشده - محلول برم - اسید و آب - اتین - گاز طبیعی - زغال سنگ

- ا. نخستین عضو سیکلو آلکان ها دارای تعداد کربن برابر..... است.
- ب. فرمول مولکولی سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است.
- ج. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز آزاد می کنند.
- د. مواد و وسایل گوناگون از نفت یا به دست می آیند به فراورده های پتروشیمیایی معروف هستند.
- ه. وجود پیوند در آلکن ها سبب شده است تا رفتار آنها با آلکان ها تفاوت زیادی پیدا کند.
- و. ترکیبی به فرمول مولکول C_6H_6 به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.
- ز. سیکلو هگزان یک هیدروکربن..... است.
- ح. برای شناسایی گاز بوتان از گاز بوتن آنها را از روی..... عبور می دهند .
- ط. در ترکیب..... به طور یقین پیوند سه گانه وجود دارد.

درست یا نادرست

۱۴۴. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید

- ا. سنگ بنای صنایع پتروشیمی گاز اتن است.
- ب. برای تهیه لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف و پلیمرهای سودمند از پلیمری شدن آلکان ها استفاده می شود.
- ج. تکه ای گوشت حاوی چربی سیر شده، بخار برم را بی رنگ می کند.
- د. ساختاری برای متیل پروپین وجود ندارد.
- ه. برای ترکیبی به فرمول C_8H_8 دو ساختار راست زنجیر می توان رسم نمود.
- و. سیکلو هگزانی که سه پیوند دوگانه یک در میان دارد، آروماتیک است.
- ز. نام ۲- اتیل، ۳- متیل ۱- پنتن صحیح است.

- ح. فرمول مولکولی متیل سیکلو بوتان C_5H_{12} است.
- ط. ترکیبی به فرمول C_6H_8 حتماً رنگ محلول قرمز برم را از بین می برد.
- ی. در مولکول اتین اتم ها در یک خط قرار می گیرند.

انتخاب کنید

۱۴۵. هر یک از عبارت های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

ا. با وارد کردن گاز $\frac{\text{اتن}}{\text{اتین}}$ در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، $\frac{\text{اتانول}}{\text{اتانویک اسید}}$ را در مقیاس $\frac{\text{آزمایشگاهی}}{\text{صنعتی}}$ تولید می کنند و این ماده به $\frac{\text{هر نسبتی}}{\text{تا حدودی}}$ در آب حل می شود.

ب. $\frac{\text{بنزن}}{\text{فتالن}}$ ، هیدروکربنی $\frac{\text{سیر شده}}{\text{سیر نشده}}$ با فرمول مولکولی $\frac{C_6H_6}{C_{10}H_8}$ و سرگروه دسته ای از هیدروکربن ها به نام $\frac{\text{آروماتیک}}{\text{آلیفاتیک}}$ است.

ج. برای تشخیص نوع چربی $\frac{\text{سیر شده}}{\text{سیر نشده}}$ بخار برم را از روی آن عبور می دهند، برم $\frac{\text{قرمز رنگ}}{\text{بی رنگ}}$ به $\frac{\text{قرمز رنگ}}{\text{بی رنگ}}$ تبدیل می شود.

برقراری ارتباط

۱۴۶. هر یک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

ستون B	ستون A
(a) بنزن	ا. گاز عمل آورنده
(b) اتن	ب. مهم ترین حلال های صنعتی
(c) آب و اسید	ج. شناساگر آلکن ها از آلکان ها
(d) متیل بوتین	د. نخستین عضو خانواده آروماتیک ها
(e) نفتالن	ه. گازی استفاده شده برای تأمین گرمای لازم جهت جوش دادن قطعه های فلزی
(f) اتین	و. سبکترین آلکین شاخه دار
(g) متیل پروپین	ز. ضدبید برای نگهداری فرش و لباس
(h) اتانول	
(i) محلول برم	

مهارتی

۱۴۷. چند تا از ترکیب های زیر نمی تواند آلکن باشد؟



۱۴۸. اگر جرم مولی یک آلکان $\frac{2}{38}$ درصد از جرم مولی آلکن نظیر خود (با شمار اتم های کربن یکسان) بیشتر باشد، فرمول مولکولی این آلکان



۱۴۹. چند ساختار راست زنجیر می توانید برای C_6H_{12} رسم نمایید؟ نام آنها را بنویسید.

۱۵۰. ساختار متیل پروپن و متیل بوتین را رسم نمایید.

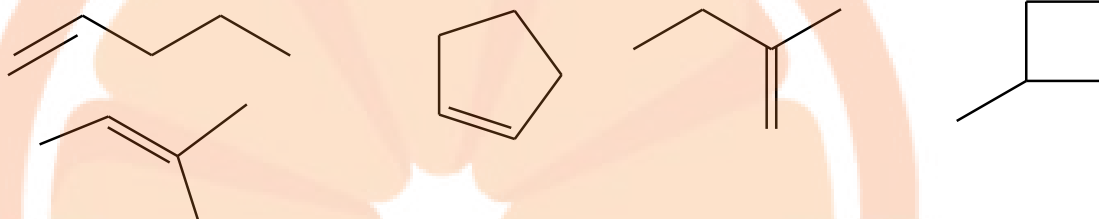
۱۵۱. نام صحیح ۲- متیل - ۳- بوتن را بنویسید.

۱۵۲. با جابه جایی پیوند دوگانه در متیل بوتن چند ساختار به دست می آید؟

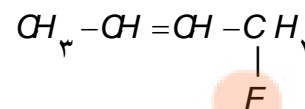
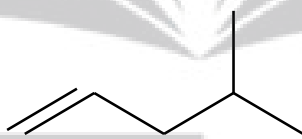
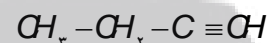
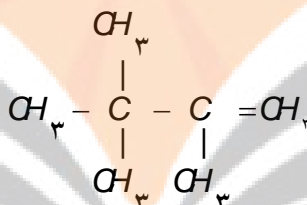
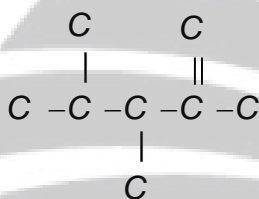
۱۵۳. کشاورزی برای صادر کردن میوه های باغ خود آنها را به شکل نارس چیده و در جعبه هایی قرار داد؟ علت کار او چیست؟

چه پیشنهادی برای رسیدن میوه های او در محل ارسال دارید؟

۱۵۴. چند ساختار برای ترکیبی به فرمول C_5H_8 رسم شده است کدام یک از ساختارها درست نمایش داده شده است؟



۱۵۵. نام هر یک از ساختارهای داده شده را بنویسید.



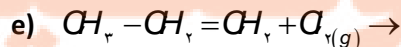
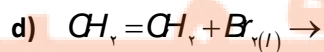
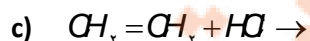
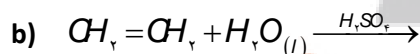
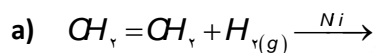
۱۵۶. تهیه کدام ماده از کاربرد های اتن نمی باشد؟

۱- اتانول

۲- ۱،۲-دی برمواتان

۳- پلاستیک

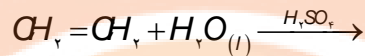
۱۵۷. واکنش های زیر را کامل کنید.



۱۵۸. نام ترکیب حاصل از افزودن برم مایع به ۲- اتیل - ۱ بوتن چیست؟

۱۵۹. یک لیتر بخار هیدروکربن سیر شده در شرایط استاندارد ۱/۹۷ گرم وزن دارد. فرمول مولکولی هیدروکربن کدام است؟ $C = ۱۲, H = ۱g.mol^{-1}$

۱۶۰. فراورده واکنش زیر را نوشته و به پرسش های زیر پاسخ دهید.



- سولفوریک اسید در این واکنش چه نقشی دارد؟
- نام فراورده حاصل چیست؟
- این واکنش به چه منظوری انجام می شود؟
- کاربردهای فراورده واکنش را بنویسید.

۱۶۱. در دو لوله آزمایش مطابق شکل زیر که محتوی پنتان و پنتن است با افزودن محلول برم به هر کدام تغییرات زیر رخ داده است مشخص کنید که

در هر لوله آزمایش کدام ماده وجود دارد؟



۱۶۲. ۲۵/۱ گرم از یک هیدروکربن گازی به فرمول C_nH_{2n} در شرایط متعارفی حجمی برابر یک لیتر اشغال می کند فرمول آن کدام است؟

۱۶۳. ۲۸/۰ گرم از یک آلکن با ۰/۸ گرم برم اشباع می شود فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام است؟ $(Br=۸۰, C=۱۲, H=۱)$

۱۶۴. یک لیتر بخار هیدروکربن سیر شده در شرایط استاندارد ۱/۹۷ گرم وزن دارد. فرمول مولکولی هیدروکربن کدام است؟

$$C = ۱۲, H = ۱g.mol^{-1}$$

۱۶۵. هیدروکربنی به فرمول C_7H_8 برم مایع را بی رنگ نمی کند ساختار آن را بنویسید.

۱۶۶. چند ساختار زنجیری می توانید برای C_5H_8 رسم کنید نام آیوپاک آن ها را بنویسید.

۱۶۷. کوچک ترین سیکلو آلکان و متیل سیکلو بوتان را رسم کنید.

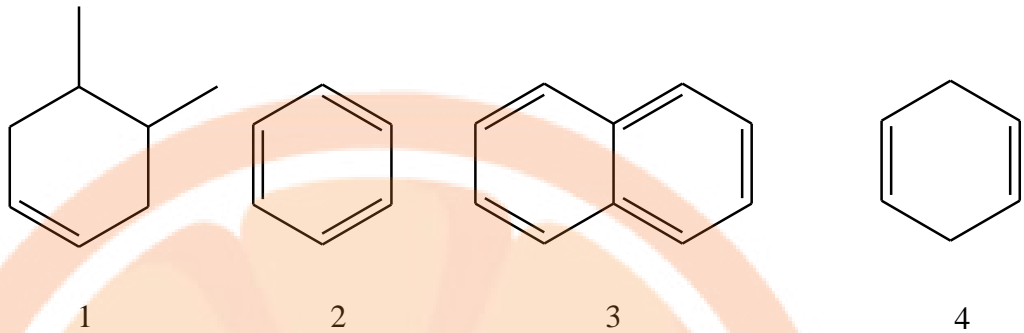
۱۶۸. مطابق داده ی زیر آنها را بر حسب مورد خواسته شده در جدول مرتب کنید.

سیکلو پنتان - بوتن - پروپان - بنزن - اتین - نفتالن - سیکلو هگزان

متان - اتانول - سیکلو بوتن - ۱،۲- دی برمواتان

سیر نشده	سیر شده

۱۶۹. کدام یک از ترکیبات زیر آروماتیک است؟

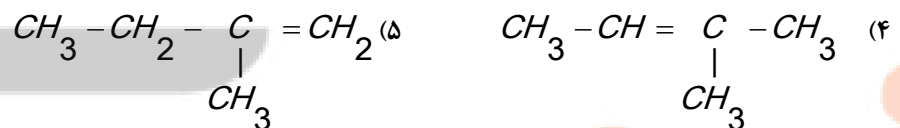
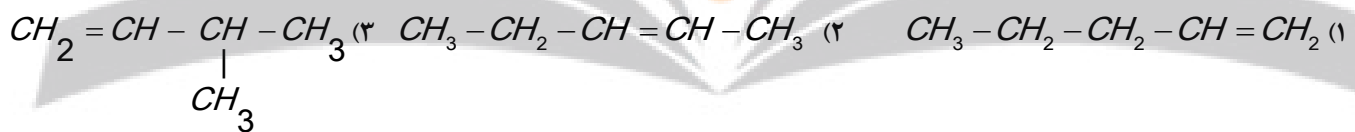


بررسی نکات مهم درس

- آلکان ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2} سیرشده هستند و در آن هر اتم کربن به چهار اتم دیگر متصل است و کوچک ترین عضو این گروه متان است. تعداد پیوند کووالانسی در این ترکیبات برابر $3n+1$ می باشد.
- آلکن ها با فرمول عمومی C_nH_{2n} که در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن-کربن ($-C=C-$) دارند. و جزء هیدروکربن های سیرنشده هستند. کوچک ترین عضو خانواده آلکن ها اتن (اتیلن) است. تعداد پیوند کووالانسی برابر $3n$ است.

ساختار آلکن ها

- در آلکن های بیشتر از سه کربن به جز شاخه دار شدن، جابه جایی پیوند دوگانه نیز می تواند ساختارهای بیشتری از یک فرمول مولکولی مشابه تولید کند. مثال: ترکیب C_5H_{10}



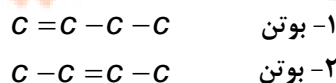
نام گذاری آلکن ها

- برای نام گذاری آلکن های راست زنجیر، کافی است پسوند «ان» در آلکان راست زنجیر را برداشته و به جایش «-ن» اضافه شود.

C_nH_{2n+2}	آلکان	C_nH_{2n}	آلکن
CH_4	متان	-	-
C_2H_6	اتان	C_2H_4	اتن
C_3H_8	پروپان	C_3H_6	پروپن
C_6H_{14}	هگزان	C_6H_{12}	۱-هگسن یا ۲-هگسن

- برای نام گذاری آلکن های بیشتر از سه کربن، زنجیر را از سمت نزدیکتر به پیوند دوگانه شماره گذاری نموده، آنگاه به شکل زیر عمل می شود:

" شماره کربن بند دوگانه + تعداد کربن ها با لفظ یونانی + -ن "



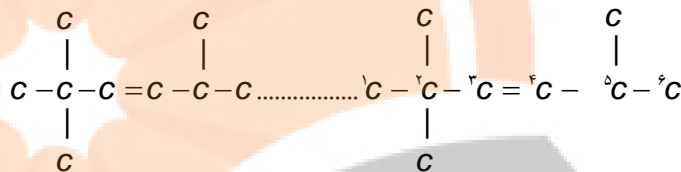
روش نامگذاری آلکن های شاخه دار

۱- بلندترین زنجیر دارای پیوند دوگانه را به عنوان زنجیر اصلی در نظر می گیریم.

تذکره ۱: زنجیر بلند باید دارای پیوند دوگانه باشد حتی اگر تعداد کربن در مسیری دیگر، بیشتر باشد. $C-C-C-C-C-C$

۲- زنجیر اصلی را از سمت نزدیکتر به پیوند دوگانه شماره گذاری می نماییم. $C-C-C-C-C$

تذکره ۲: اگر پیوند دوگانه وسط زنجیر بود از سمت نزدیکتر به شاخه، زنجیر اصلی را شماره گذاری می نماییم و در نهایت اگر در این مورد نیز تفاوتی نداشته باشد، شماره گذاری را طوری انجام می دهیم که مجموع اعداد به کمترین حالت ممکن برسد.



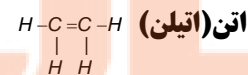
۳- زنجیر اصلی را مانند آلکن های بدون شاخه نامگذاری می کنیم. ۲،۲،۵-تری متیل، ۳-هگزن

تذکره ۳: بقیه قواعد مانند قواعد مطرح شده برای آلکان ها می باشد و در نهایت از الگوی زیر پیروی می نماییم:

"شماره کربن محل شاخه + نام شاخه + نام زنجیر اصلی آلکن"

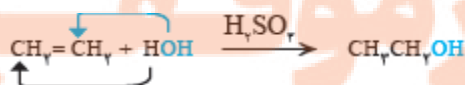
- وجود پیوند دوگانه در آلکن ها سبب شده است تا رفتار آنها با آلکان ها تفاوت زیادی پیدا کند.
- آلکن ها نسبت به آلکان ها واکنش پذیری بیشتری دارند و در واکنش های گوناگونی شرکت می کنند.
- واکنش پذیری زیاد آلکن ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده یعنی «سیر نشده» هستند این در حالی است که اتم کربن تمایل دارد چهار پیوند یگانه تشکیل دهد.

• آلکن ها در واکنش با هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر به آلکان تبدیل می شوند. $-C=C- + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni} \begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ -C & - & C- \\ | & | \end{array}$



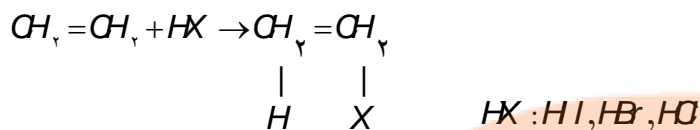
- اتن (اتیلن)
- موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده
- به نوبه خود موجب رسیدن سریع تر میوه های نارس می شود.
- از گاز اتن به عنوان عمل آورنده استفاده می شود.

- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود.
- با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند.

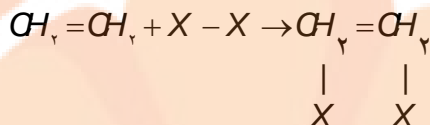


- وقتی اسیدهای هیدروهاالیک (HX) به اتن اضافه می شوند یکی

از پیوندها میان اتم های کربن- کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آنها اتم H، و به دیگری گروه X متصل شده است.

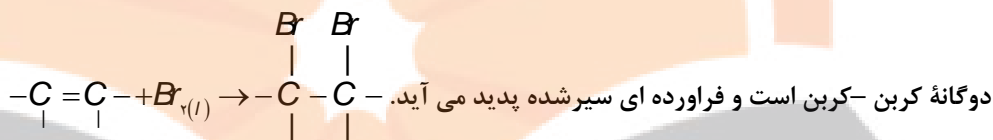


- واکنش پذیری اتن با هالوژن ها، از پیوندها میان اتم های کربن- کربن در مولکول اتن شکسته شده و به هر دو کربن هالوژن اضافه می شود.



طریقه شناسایی آلکن ها

- هر گاه آلکن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش مولکول برم به پیوند



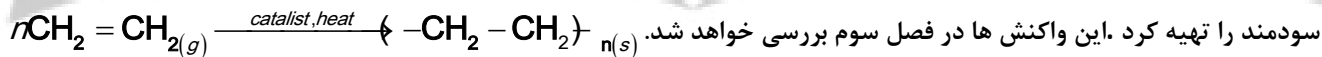
- برای تشخیص چربی های سیرشده و سیر نشده به سه روش عمل می کنند:

۱- بخار برم قرمز رنگ: رنگ بخار در محیط چربی های سیر نشده از بین می رود

۲- ید در حضور چسب نشاسته: چربی های سیر نشده محیط را بی رنگ می کند.

۳- محلول پتاسیم پرمنگنات: رنگ بنفش محلول را قهوه ای می کند.

- پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف و پلیمرهای



- صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می آیند که به فرآورده های پتروشیمیایی معروف هستند.

اتانول

- اتانول را در مقیاس صنعتی با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب تولید می کنند.

فرمول ساختاری آن CH_3-CH_2-OH و دارای عامل الکلی است.

اتانول، الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می شود.

از مهم ترین حلال های صنعتی است.

در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود.

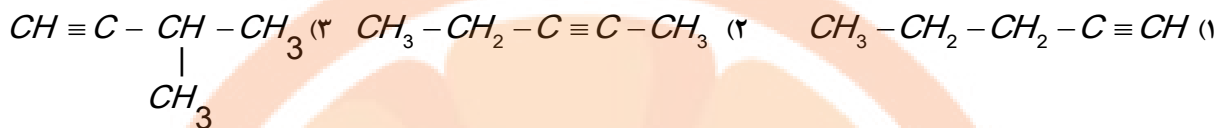
از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

آلکین ها

- آلکین ها با فرمول عمومی C_nH_{2n-2} که در ساختار خود یک پیوند سه گانه کربن-کربن ($-C \equiv C-$) دارند. جزء هیدروکربن های سیر نشده هستند. کوچک ترین عضو خانواده آلکین ها اتین (استیلن) است. تعداد پیوند کووالانسی برابر $3n-1$ است.

ساختار آلکین ها

- در آلکین ها هم مانند آلکن ها بیشتر از سه کربن به جز شاخه دار شدن، جابه جایی پیوند سه گانه نیز می تواند ساختارهای بیشتری از یک فرمول مولکولی مشابه تولید کند اما تعداد ساختارها کمتر از آلکن های هم کربن می شود چون کربن دارای پیوند سه گانه شاخه نمی

گیرد..مثال: ترکیب C_8H_8 

نام گذاری آلکین ها

- برای نام گذاری آلکین های راست زنجیر، کافی است پسوند «ان» در آلکان راست زنجیر را برداشته و به جایش «ین» اضافه شود.

C_nH_{2n+2}	آلکان	C_nH_{2n-2}	آلکین
CH_4	متان	-	-
C_2H_6	اتان	C_2H_2	اتین
C_3H_8	پروپان	C_3H_4	پروپین
C_4H_{10}	بوتان	C_4H_6	۱-بوتین یا ۲-بوتین

- برای نام گذاری آلکین های بیشتر از سه کربن، زنجیر را از سمت نزدیکتر به پیوند سه گانه شماره گذاری نموده، آنگاه به شکل زیر عمل

می شود: " شماره کربن بند دوگانه + تعداد کربن ها با لفظ یونانی + ین "



روش نامگذاری آلکین های شاخه دار

- تمام قوانین نامگذاری برای آلکین ها در مورد پیوند سه گانه مانند قوانین حاکم بر پیوند دوگانه آلکن ها می باشد و سایر قوانین نامگذاری مانند آلکان ها می باشد. در آلکین ها از پسوند "ین" در نامگذاری زنجیر اصلی استفاده می شود.
- آلکین ها نیز واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند. محلول برم را همانند آلکن ها بی رنگ می کنند.



- آلکین ها در اثر واکنش با دو مول هیدروژن به آلکان تبدیل می شوند.
- در جوشکاری از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود.
- اتم های کربن و هیدروژن در مولکول اتین در یک خط قرار می گیرد.

هیدروکربن های حلقوی

- ترکیب های آلی که در آنها اتم های کربن طوری به یکدیگر متصل شده اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده اند.
- هیدروکربن های حلقوی نیز مانند هیدروکربن های زنجیری می توانند سیرشده یا سیرنشده باشند. در این کتاب به دو دسته از ترکیبات

اشاره شده است:

۱- سیکلوآلکان ها:

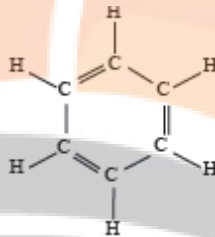
- کوچک ترین حلقه ای که اتم های کربن با پیوند های یگانه می توانند تشکیل دهند، حلقه سه کربنی یا سیکلو پروپان است.
- برای نام گذاری سیکلو آلکان از فرمول زیر استفاده می شود: "سیکلو + تعداد به صورت پیشوند یونانی + ان" مانند سیکلو پنتان و سیکلو هگزان
- به جزء سیکلو پروپان (ناپایدار در اثر فشار حلقه) رفتاری مشابه آلکان ها دارند و سیر شده هستند.

۲- هیدروکربن های آروماتیک

ترکیبات حلقوی سیر نشده ای هستند که پیوندهای دوگانه یک در میان دارند. و دو نوع از این دسته از ترکیبات در کتاب بررسی شده است:

بنزن

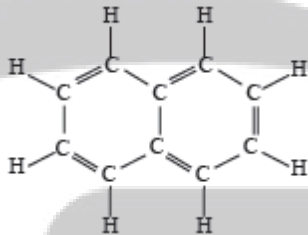
- هیدروکربنی سیر نشده با فرمول مولکولی C_6H_6 که هشت اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم کربن کم دارد (دوتا برای حلقوی شدن و شش تا برای داشتن سه پیوند دوگانه).



- سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن ها به نام آروماتیک است.
- با سه مول گاز هیدروژن سیر می شود و به سیکلو هگزان تبدیل می شود.
- تعداد پیوند کووالانسی برابر ۱۵ می باشد.

فتالن

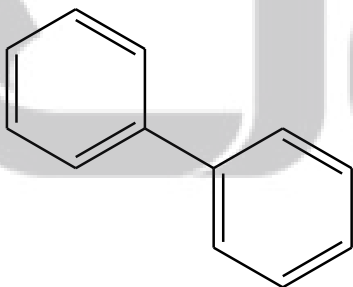
- هیدروکربنی سیر نشده با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ که ۱۴ اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم کربن کم دارد (چهار تا برای تشکیل دو حلقه چسبیده بهم وده تا برای داشتن پنج پیوند دوگانه).



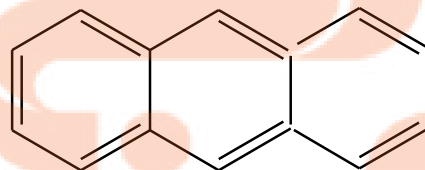
- به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد دارد.
- یک ترکیب آروماتیک است که با پنج مول هیدروژن سیر می شود.
- تعداد پیوند کووالانسی برابر ۲۲ می باشد.

تذکر

به ترکیبات حلقوی که چندتا پیوند دوگانه دارند هنگامی آروماتیک گفته می شود که از فرمول زیر تبعیت کند:
(تعداد پیوند دوگانه = ۱ + دو برابر تعداد حلقه) مثلاً: ترکیب (۲) آروماتیک نیست.



(۲)



(۱)

قسمت دهم

قسمت دهم که از صفحه های ۴۳ تا ۴۶ کتاب درسی را شامل می شود، مطب زیر را می خوانید.

- نفت، ماده ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت.

اهداف جزئی

❖ آلکان هابخش عمده هیدروکربن هایی موجود در نفت که بیشتر نقش سوخت را دارند.

❖ نسبت میزان سوخت و خوراک پتروشیمی

❖ بررسی انواع مواد تشکیل دهنده نفت در نقاط مختلف جهان

❖ جداسازی و پالایش نفت خام

❖ تقطیر جزء به جزء نفت خام

❖ ارزش و اهمیت طلای سیاه در اثرگذشت زمان

❖ زغال سنگ به عنوان یکی دیگر از سوخت های فسیلی

❖ راه های بهبود کارایی زغال سنگ

❖ مشکلات استخراج زغال سنگ

❖ چگونگی انتقال فرآورده های نفتی

❖ بررسی نکات مهم ذکر شده در تمرین دوره ای

جای خالی

۱۷۰. هریک از عبارت های داده شده را با استفاده از موارد زیر کامل کنید (برخی از موارد اضافی هستند).

- آلکان ها - خوراک پتروشیمی - سوختن - بنزین - کلسیم اکسید - نفت سفید - متان - گوگرد دی اکسید - زغال سنگ - کربن مونواکسید - نفت سنگین کشورهای عربی -

ا. به دلیل واکنش پذیری کم به عنوان سوخت به کار می روند.

ب. بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف و تأمین انرژی می شود.

ج. انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می دهد.

د. مسیر خروجی گازها در نیروگاه ها با بستری از شده است تا از ورود گازهای به هوا جلوگیری کند.

ا. آلکان هایی با ده تا پانزده کربن نام دارد.

ب. گاز نیتروژن دی اکسید در اثر سوختن..... حاصل می شود.

ج. قیمت نفت..... کمترین قیمت را در میان انواع نفت خام در جهان دارد.

درست یا نادرست

۱۷۱. جمله های زیر را مطالعه کرده و درست یا نادرست بودن آنها را مشخص کنید. و علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

ا. آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.

ب. حذف گوگرد از زغال سنگ با عمل شست و شوی امکان پذیر است

ج. کمتر از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوختن و تأمین انرژی می شود.

د. پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می کنند.

ه. تقطیر جزء به جزء، مربوط به جداسازی مخلوط های هیدروکربنی است که فاصله نقطه جوش آنها زیاد است.

و. زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.

انتخاب کنید

۱۷۲. هر یک از عبارات های زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید

در برج تقطیر از پایین به بالا دما $\frac{\text{کاهش}}{\text{افزایش}}$ می یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت $\frac{\text{پایین}}{\text{بالای}}$ برج وارد می شود، مولکول های سبک تر و

فرآرتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی $\frac{\text{پایین}}{\text{بالای}}$ برج حرکت می کنند. به تدریج که این مولکول ها $\frac{\text{پایین تر}}{\text{بالا تر}}$ می روند، سرد شده و به مایع تبدیل می شوند.

برقراری ارتباط

۱۷۳. هر یک از عبارات های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. این ارتباط را پیدا کرده و حرف مربوط را داخل کادر مورد نظر

بنویسید (برخی از موارد ستون B اضافی هستند).

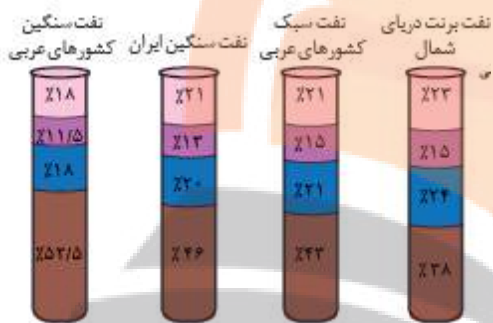
از ستون B	ستون A
(a) متان	ا. نفت خامی که بیشترین درصد نفت کوره را دارد
(b) نفت برنت شمال	ب. گران ترین نفت خام در جهان
(c) زغال سنگ	ج. سبک ترین سوخت مایع در نفت خام
(d) بنزین	د. جایگزینی نفت با این ماده سبب تشدید اثر گلخانه ای می شود
(e) استفاده از تهویه مناسب	ه. یکی از راه های کاهش متان در هوای معدن
(f) نفت سنگین کشورهای عربی	و. ماده ای که گاز گوگرد دی اکسید را به دام می اندازد.
(g) سنگ آهک	ز. گاز خطرناک ناشی از سوختن مشترک نفت و زغال سنگ
(h) اتن	ح. آخرین ماده خارج شده از بالای برج تقطیر
(i) گوگرد دی اکسید	
(j) کلسیم اکسید	
(k) کربن مونواکسید	
(l) سوزاندن آن	

مهارتی

۱۷۴. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- ا. کدام یک از هیدروکربن های داده شده حتماً در بخش خوراک پتروشیمی قرار دارد؟ (پروپن - بوتان)
 ب. قبل از پالایش نفت خام چه اقدامی صورت می گیرد؟
 ج. نفت خام در چه حالت فیزیکی وارد برج تقطیر می شود
 د. چرا دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام نسل آینده را نگران خواهد ساخت؟

۱۷۵. با توجه به شکل داده شده به پرسشهای مطرح شده پاسخ دهید



- ا. در حجم یکسان کدام نفت جرم کمتری دارد؟
 ب. اگر برای تأمین حرارت جهت کوره هایی الکتریکی نیاز به سوخت داشته باشید ترجیح می دهید کدام نفت را خریداری کنید؟
 ج. مقدار معینی از هر نفت را در یک ظرف پهن ریخته ایم در شرایط یکسان کدام یک زودتر تبخیر می شود؟ چرا؟
 د. جهت به دست آوردن سوخت هواپیما بهتر است کدام نفت پالایش شود؟
 ه. قسمت انتهایی هر ستون کدام بخش از نفت خام را نشان می دهد؟

مقدار کربن دی اکسید (g) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده	فرآورده های سوختن	گرمای آزاد شده KJ/g	نام سوخت
۰/۰۶۵	CO ₂ , H ₂ O, CO	۴۸	بنزین
۰/۱۰۴	CO ₂ , H ₂ O, SO ₂ , NO ₂ , CO	۳۰	زغال سنگ

۱۷۶. با توجه به جدول:

- ا. استفاده از کدام نوع سوخت اثر گلخانه ای را بیشتر می کند؟ چرا؟
 ب. در اثر سوختن ۴۰۰ گرم زغال سنگ

در هر ساعت در موتورخانه یک قطار چند کیلوژول انرژی تولید می شود؟

- ج. اگر مدت زمان حرکت این قطار ۱۲ ساعت باشد، چند گرم کربن دی اکسید به هوا کره وارد می کند؟
 د. در اثر سوختن یک مول بنزین با فرمول مولکولی C₈H₁₈ چند گرم کربن دی اکسید با بازده ۷۵٪ مطابق داده های جدول تولید می شود؟
 ه. جهت حذف آلاینده ناشی از سوختن کدام یک بستری از کلسیم اکسید در خروجی گازها ایجاد می کنند؟ $C = 12, H = 1g.mol^{-1}$
 ۱۷۷. (آ) با توجه به نمودارهای داده شده تعیین کنید تا سال ۲۰۳۰ چه بر سر ذخایر نفت خام در جهان خواهد آمد؟



(ب) دلیل پاسخ به قسمت اول را چه می دیند؟

بررسی نکات مهم درسی

- نفت خام مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون، برخی نمک ها، اسیدها، آب با مقادیر متغیر در نقاط مختلف و ... است.
- آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند.
- به دلیل واکنش پذیری کم آلکان ها اغلب به عنوان سوخت به کار می روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود
- تنها مقدار کمی (کمتر از ۱۰ درصد) از نفت خام به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.
- هرچه نسبت خوراک پتروشیمی در نفت خام بیشتر باشد ارزش و قیمت نفت خام بالاتر می رود.
- درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر از نفت خام سایر نقاط است.



پالایش نفت خام در برج تقطیر

- پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب، نفت خام با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن های آن را به صورت مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می کنند که به این فرایند پالایش می گویند.



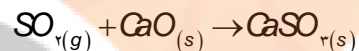
- برای تقطیر جزء به جزء، نفت خام را درون محفظه ای بزرگ گرما می دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می شود، مولکول های سبک تر و فرآتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می کنند. به تدریج که این مولکول ها بالاتر می روند، سرد شده و به مایع تبدیل می شوند و در سینی هایی که در فاصله های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می شوند بدین ترتیب مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می شوند.
- نفت سفید شامل آلکان هایی با ده تا پانزده کربن است.
- فرمول مولکولی بنزین C_8H_{18} می باشد.
- تقطیر جزء به جزء، فرایندی است که در آن مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم را جدا می کنند.
- پالایش نفت خام، از سویی سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می داد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می شود. همه این روند سبب بالا بردن ارزش و اهمیت طلای سیاه شده تا جایی که استفاده و شناخت بیشتر آن، چهره زندگی را آشکارا تغییر داده است.
- استخراج و مصرف بی حساب این منبع خدادادی سبب شده تا این اندوخته رو به پایان باشد.
- بخش سوختنی نفت خام تولید گاز های CO_2 ، H_2O ، CO می کند و آلودگی هواکره را افزایش می دهد.

زغال سنگ

- یکی دیگر از سوخت های فسیلی است.
- برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد.
- زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود.
- جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کرده شده و تشدید اثر گلخانه ای می شود.
- در اثر سوزاندن زغال سنگ گازهای CO , NO_2 , SO_2 , H_2O , CO_2 تولید می شود.
- جزء اصلی سازنده زغال سنگ کربن است به طوری که بیش از ۸۰ درصد آن را کربن تشکیل می دهد.
- فرمول مولکولی زغال سنگ را به صورت $C_{135}H_{46}O_9NS$ برآورد می کنند.

راه های بهبود کارایی زغال سنگ

- ۱- شست و شوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی های دیگر
- ۲- به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید



مشکلات تولید زغال سنگ

- اغلب به دلیل تجمع گاز متان (گازی سبک، بی بو و بی رنگ) آزاد شده از زغال سنگ در معدن انفجار رخ می دهد. به گونه ای که در سده اخیر بیش از ۵۰۰۰۰۰ نفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده اند.
- هرچه درصد متان بالاتر برود، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد.

راه های جلوگیری از بروز حادثه

- ضروری است استانداردها و اصول ایمنی در معدن به طور دقیق رعایت شود.
- مقدار گاز متان در هوای معدن پیوسته اندازه گیری و کنترل شود.
- البته یکی از راه های کاهش متان در هوای معدن استفاده از تهویه مناسب و قوی است.

مزایای حمل و نقل هوایی

- سریع ترین حالت حمل و نقل
- عدم نیاز به جاده سازی و تعمیرات آن
- مسافرت آسان
- خدمات رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست

معایب حمل و نقل هوایی

به دلیل هزینه بسیار زیاد آن، شمار محدودی از شرکت ها مانند پست و همچنین افراد جامعه می توانند از آن استفاده کنند.

سوخت هواپیما

- سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان هاست تهیه می شود.
- امروزه تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع مهم و ارز آور است که به دانش فنی بالایی نیز احتیاج دارد.
- شرکت های دانش بنیان می توانند با ورود به این عرصه کارآفرینی کرده و در شکوفایی اقتصاد کشور قدم های مؤثری را بردارند.

یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت

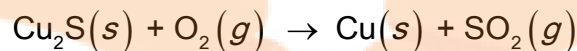
- انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است که در حدود ۶۶ درصد آن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده پیما و کشتی های نفتی انجام می شود.

نکات ذکر شده در تمرین های دوره ای

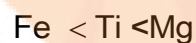
- سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است .
- سیلیسیم مایع از واکنش زیر تهیه می شود .



- تیتانیوم فلزی محکم، کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی است .یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.
- معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ ترین 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.



- واکنش پذیری فلزات منیزیم ، تیتانیوم و آهن به ترتیب زیر است.



تلاشی در مسیر موفقیت