

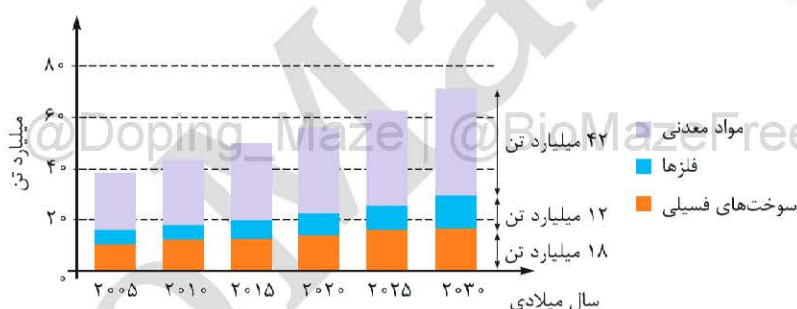
به نام خداوند جان و خرد

دوپینگ شیمی گروه آموزش ماز

خلاصه نکات فصل اول شیمی پایه یازدهم

اهمیت نکات حفظی این فصل در شیمی کنکور: ★★★★★

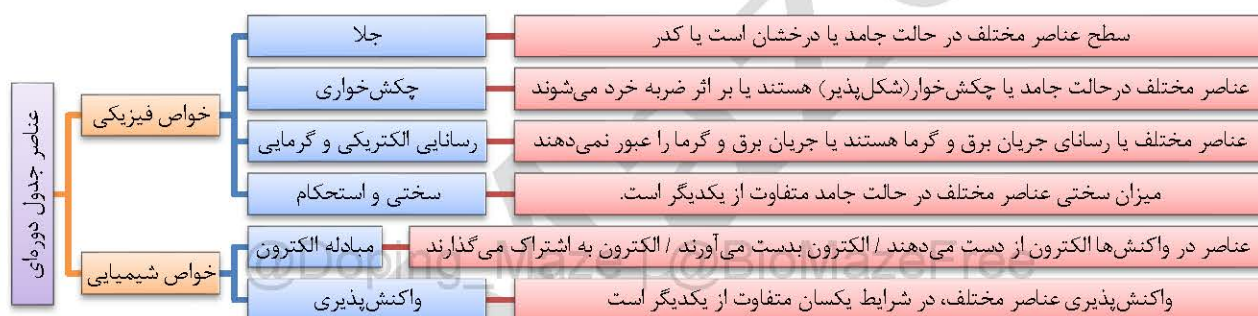
- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص مواد جدید، پرچم دار توسعه فناوری است.
- به همین خاطر است که امروزه رشد و گسترش تمدن بشری را در گرو کشف و شناخت مواد جدید می دانیم.
- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می شوند.
- انسان های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب تری داشتند.
- با گسترش دانش تجربی، شیمیدان ها دریافته اند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر، سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.
- همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به دست می آیند. به طور مثال، برای تهیه یک دوچرخه بر روی موادی که منشأ اصلی آنها کره زمین است فناوری هایی انجام شده و اجزای دوچرخه ایجاد می شوند.
- موادی که از طبیعت به دست می آوریم، از طریق پسماندها و زباله ها و یا در ترکیب با اجزای هواکره و آب کره، به طبیعت باز می گردند.
- طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است.
- هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است. نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می دهد:



در رابطه با نمودار داده شده، به نکات زیر توجه کنید:

- در سال ۲۰۱۵، به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است. این مقدار در طول زمان افزایش یافته است.
- پیش بینی می شود که در سال ۲۰۳۰، به تقریب در مجموع بیش از ۷۰ میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند.
- میزان تولید و مصرف مواد مختلف در طی سال های ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ به صورت: مواد معدنی < سوخت فسیلی < فلزها است.
- ظروف شیشه ای از شن و ماسه ساخته می شوند. ظروف چینی نیز با استفاده از خاک چینی تهیه و تولید می شوند.
- بعضی از قاشق ها با استفاده از فولاد زنگ نزن ساخته شده اند. فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن آهن به دست می آید.
- سبزیجات و میوه ها با استفاده از کودهای حاوی عناصر پتاسیم، نیترژن و فسفر رشد می کنند.
- منابع مختلف به صورت پکنواخت در سطح کره زمین پخش نشده اند. پراکندگی مواد در کره زمین، دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.
- هدف از انجام تعداد زیادی از بررسی های دانشمندان، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق تر درباره ویژگی ها و خواص مواد است. البته، توجه داریم که برقراری ارتباط میان داده ها و اطلاعات حاصل از آزمایشات و 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.
- دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که 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. متدلیف یکی از این افراد است که جدول دوره ای را طراحی کرده است.

- علم شیمی مطالعه هدف دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها است.
- عناصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی (Z) در کنار هم چیده شده‌اند. در این جدول، عناصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه هم است، در یک گروه (ستون) جای گرفته‌اند.
- توجه داریم که برخی از عناصر موجود در گروه‌های متفاوت، دارای تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابر هستند. به عنوان مثال، عناصر موجود در گروه‌ها ۶ و ۱۶ جدول دوره‌ای تعداد الکترون‌های ظرفیتی برابری دارند.
- جدول دوره‌ای امروزی، شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است. تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش بینی خواص و رفتار آن عنصر خواهد کرد.
- هلیوم با اینکه در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عناصرها جای دارد، آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است. توجه داریم که این عنصر، برخلاف دیگر عناصر موجود در گروه گازهای نجیب، در دسته ی S جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد.
- عناصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها جای داد.
- بیشتر عناصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. در نقطه مقابل، نافلزها در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.
- شبه فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند. خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آنها اغلب همانند نافلزها است.
- نمودار زیر، خواص مختلف مواد را نشان می‌دهد:



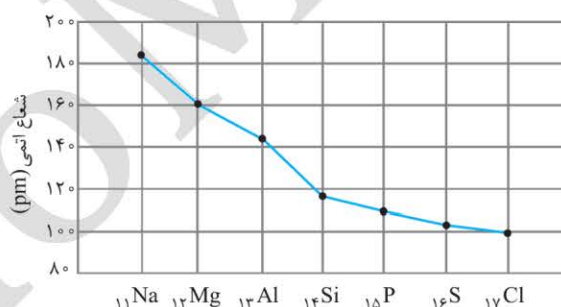
- رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) است؛ در حالی که رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون وابسته است.
- هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری داشته و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.
- خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش یافته و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. این روند در همه‌ی گروه‌ها و دوره‌ها مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است.
- نافلزها در واکنش‌های شیمیایی برخلاف فلزها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند. برای مثال نافلزهای گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) با گرفتن یک الکترون به آنیون با یک بار منفی (یون هالید) تبدیل می‌شوند.
- ویژگی‌های زیر از عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای را به خاطر داشته باشید:

عنصر	ویژگی‌ها
کربن (C)	یک نافلز است / سطح آن تیره است / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد / در اثر ضربه خرد می‌شود / در قالب گرافیت، رسانای جریان الکتریسیته است اما گرما را عبور نمی‌دهد
سیلیسیم (Si) ژرمانیم (Ge)	شبه‌فلز هستند / رسانایی الکتریکی کمی دارند / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند / شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند / دارای سطح صیقلی و درخشان هستند
قلع (Sn)	یک فلز است / رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد / در اثر ضربه شکل آن تغییر می‌کند اما خرد نمی‌شود
سرب (Pb)	فلزی شکل‌پذیر است / رسانای خوب گرما و الکتریسیته است / در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد

- ویژگی های زیر از عناصر تناوب سوم از جدول دوره ای را به خاطر داشته باشید:

عنصر	ویژگی ها
آلومینیم (Al) منیزیم (Mg) سدیم (Na)	عنصر فلزی رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند / در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست داده و کاتیون ایجاد می کنند / در اثر ضربه تغییر شکل می دهند ولی خرد نمی شوند / سطح درخشانی دارند
کلر (Cl) گوگرد (S) فسفر (P)	عنصر نافلزی جریان برق و گرما را عبور نمی دهند / در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند یا الکترون می گیرند / در اثر ضربه خرد می شوند / سطح آنها درخشان نبوده و کدر است

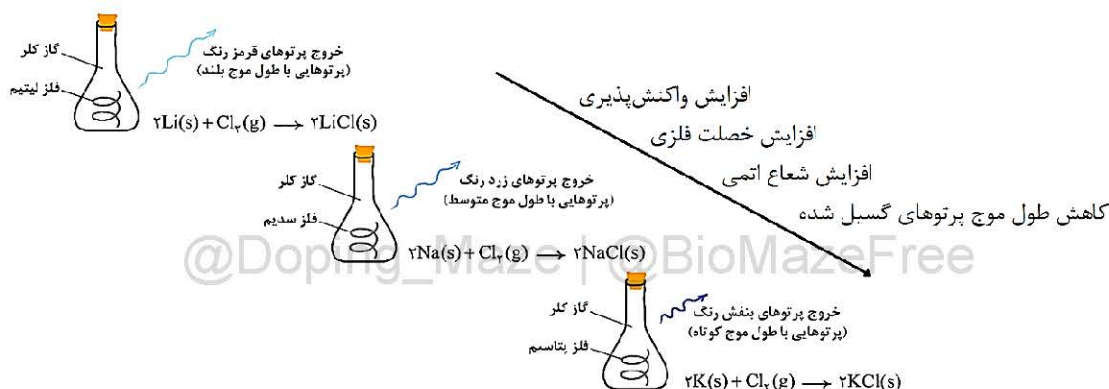
- به طور کلی ۳ نوع (دگرشکل) فسفر وجود دارد که عبارت هستند از: ۱- فسفر قرمز که آن را در قسمت سر چوب کبریت می بینیم ۲- فسفر سفید که بسیار واکنش پذیر بوده و آن را در زیر آب نگهداری می کنند ۳- فسفر سیاه
- همه ۱۱۸ عنصر موجود در جدول دوره ای امروزی توسط آپوپاک تأیید شده است، به طوری که هیچ خانه ای در این جدول خالی نیست. در چنین شرایطی، تنها راه افزایش شمار عناصر، تهیه و تولید آنها به صورت ساختگی است.
- ساخت و شناسایی عنصرهایی با عدد اتمی ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه های تحقیقاتی و مدرن انجام شده است. شناسایی عنصرهایی با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب شده تا طبقه بندی تازه ای از عناصر ارائه شود، زیرا در جدول دوره ای امروزی، جایی برای آنها پیش بینی نشده است.
- شارل ژانت، با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که بر اساس آن می توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگتر از ۱۱۸ را نیز طبقه بندی کرد. جدول پیشنهادی شارل ژانت با مدل کوانتومی همخوانی دارد. در دو ردیف جدید جدول ژانت، زیر لایه g (زیر لایه ای با عدد کوانتومی فرعی (l) برابر با ۴) به عنوان زیر لایه پنجم پس از زیر لایه های s ، p ، d و f پر می شود.
- 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 هستند. بنابراین، می توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه گیری کرد.
- در یک گروه با افزایش شماره ی دوره، به خاطر بیشتر شدن تعداد لایه های الکترونی، شعاع اتمی عنصر افزایش پیدا می کند. در یک دوره نیز با افزایش شماره ی گروه عناصر، با افزایش مقدار جاذبه ی هسته بر الکترون ها، شعاع اتمی عناصر کاهش میابد. نمودار زیر، تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره ای را نشان می دهد:



- اگر بخواهیم تفاوت شعاع اتمی عنصرهای پشت سر هم را در دوره سوم جدول تناوبی بررسی کنیم، تفاوت شعاع آن ها به شکل زیر است:

$$Al - Si > Na - Mg > Mg - Al > Si - P > P - S > S - Cl$$
- تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز، نشانه هایی از تغییر شیمیایی هستند. هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده های مصرف شده نیز فعالیت شیمیایی بیشتری دارند. بر این اساس، می توان گفت هرچه ماده ای سریع تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.
- در یک گروه، هرچه شعاع اتمی یک عنصر بیشتر باشد، خاصیت فلزی آن عنصر نیز بیشتر است، زیرا هرچه شعاع اتمی یک عنصر بزرگتر باشد، آن عنصر آسان تر الکترون از دست می دهد.
- فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده می شود. جلای نقره ای رنگ فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می رود و سطح آن کدر می شود.
- آهن فلزی محکم است و از آن برای ساخت در و پنجره فلزی استفاده می شود. این فلز با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می دهد و به زنگ آهن تبدیل می شود.

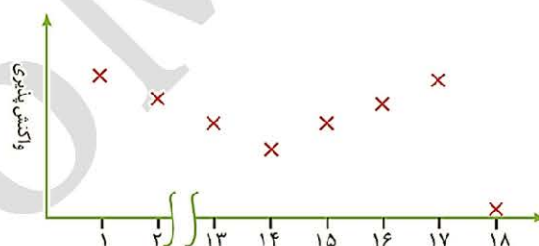
- تصویر زیر، نمایی از واکنش میان سه عنصر اول از گروه فلزهای قلیایی (عناصر فلزی موجود در گروه اول جدول دوره‌ای) با گاز کلر را نشان می‌دهد:



- بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، در یک گروه و یا یک تناوب، هرچه شعاع اتمی یک عنصر نافلزی کمتر باشد، خاصیت نافلزی آن عنصر نیز بیشتر است، زیرا هرچه شعاع اتمی یک عنصر نافلزی کوچکتر باشد، آن عنصر آسان‌تر الکترون می‌گیرد. به عنوان مثال، در هر تناوب، هالوژن‌ها دارای بیشترین خاصیت نافلزی هستند.
- در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. علاوه بر این، از هالوژن‌ها برای ساختن تابلوهای تبلیغاتی نیز استفاده می‌شود. به عنوان مثال، از لامپ نئون برای ایجاد نوشته‌های **سرخ‌رنگ** در تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود.
- در جدول زیر، شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن نشان داده شده است:

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

- نمودار زیر، روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



- کمترین واکنش پذیری در دوره دوم مربوط به عنصر موجود در گروه ۱۸ است. پس از این عنصر، کربن دارای کمترین واکنش پذیری است.
- همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی از جمله داشتن جلا و رسانایی الکتریکی دارند، اما هر فلز رفتارهای ویژه خود را نیز دارد.
- فلزهای دسته d رفتارهای کلی شبیه فلزهای دسته s و p دارند. این فلزها رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش خوار بوده و قابلیت ورقه شدن دارند. فلزهای دسته d ، به فلزهای واسطه معروف هستند، در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.
- گردن‌بندی با دانه‌های شیشه‌ای **آبی‌رنگ** متعلق به هزاران سال پیش که در شمال غربی ایران کشف شده و قطعات شیشه‌ای **مایل به سبزی** که طی کاوش‌های باستان‌شناسی در لرستان و شوش به دست آمده است، نشان از وجود صنعت شیشه‌گری در گذشته دارد.
- سنگ فیروزه **آبی** رنگ است. یاقوت نیز **قرمز** رنگ بوده و زمرد نیز **سبز** رنگ است. این رنگ‌ها، نشان از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه در این سنگ‌ها دارد.
- عناصر دسته d ، همگی فلز بوده و دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیر لایه d اتم آنها در حال پر شدن است. نخستین سری از این فلزها در دوره چهارم جدول جای دارند. بجز جیوه، سایر عناصر موجود در دسته d همگی در شرایط اتاق حالت جامد دارند.
- فلزهای واسطه اغلب در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و سولفات‌ها یافت می‌شوند.

- آرایش الکترونی بیشتر یون‌های پایدار فلزهای واسطه از جمله آهن و مس، به گاز نجیب نمی‌رسد. البته، یون پایدار حاصل از اسکاندیم (Sc^{3+}) به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد. اسکاندیم نخستین عنصر واسطه بوده و در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
- تیتانیوم، دومین فلز واسطه بوده و عدد اتمی آن برابر با ۲۲ است. این عنصر، فلزی محکم، با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی است. یکی از کاربردهای آن استفاده در بدنه دوچرخه است.
- طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می‌کند و همچنان خوش‌رنگ و درخشان باقی می‌ماند. با توجه به ویژگی‌های مهم طلا، در معماری اسلامی گنبد و گلدسته شماری از اماکن مقدس را با ورقه‌های نازکی از طلا تزیین می‌کنند.

در رابطه با فلز طلا، ویژگی‌های زیر را به خاطر بسپارید:

- فلز طلا به اندازه‌ای چکش خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.
- با توجه به چکش‌خواری بالای طلا، ساخت برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک (نخ طلا) به راحتی امکان پذیر است.
- 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 از جمله ویژگی‌های خاص طلا است که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روز به روز افزایش یابد.
- طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، 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.
- در میان فلزهای مختلف، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.
- در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی، حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود. از این رو استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست محیطی بر جای می‌گذارد.
- مجتمع طلای موه در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی، از منابع استخراج طلا در ایران هستند.
- جدول زیر، کاربردهای ویژه طلا در وسایل مختلف را نشان می‌دهد:

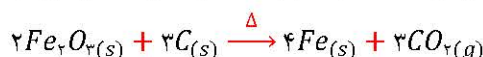
طلا در لباس فضانوردی	به دلیل توانایی زیاد طلا در بازتاب نور خورشید
طلا در ساختار ویلچر برقی	به دلیل رسانایی بالا و مقاومت بالا در برابر خوردگی
طلا در کامپیوتر	به دلیل رسانایی بالا و حفظ این ویژگی در دمای بالا
سکه‌هایی از جنس طلا	به دلیل چکش‌خواری بالای طلا و درخشندگی آن

- اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند. البته، برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد، به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس، پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته همانطور که گفتیم، در میان فلزها تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.
- واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن فلز برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است.
- هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌هایش پایدارتر از خودش است. بر این اساس، هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز از ترکیب‌های حاوی آن دشوارتر است.
- در شرایط یکسان، میزان واکنش‌پذیری چند مورد از عناصر معروف به صورت مقابل است:

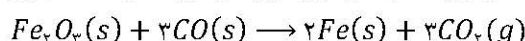
$$Cu < Fe < Zn < C < Na$$
- یکی از واکنش‌هایی که در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود واکنش ترمیت ($2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 2Fe(l)$) است. از آهن مذاب تولید شده در واکنش ترمیت، برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود. با توجه به معادله‌ی این واکنش، می‌توان گفت واکنش‌پذیری آلومینیم بیشتر از آهن است.
- فلزها از جمله هدایای زمینی هستند که اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند. در کشور ما فولاد مبارکه، مس سرچشمه، آلومینیم اراک و منیزیم خراسان جنوبی از جمله مجتمع‌های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها از سنگ معدن بنا شده‌اند.
- یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش، ۱- در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند ۲- گیاهان را برداشت می‌کنند ۳- گیاهان را می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند.

در صورتی که برای ثبت نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

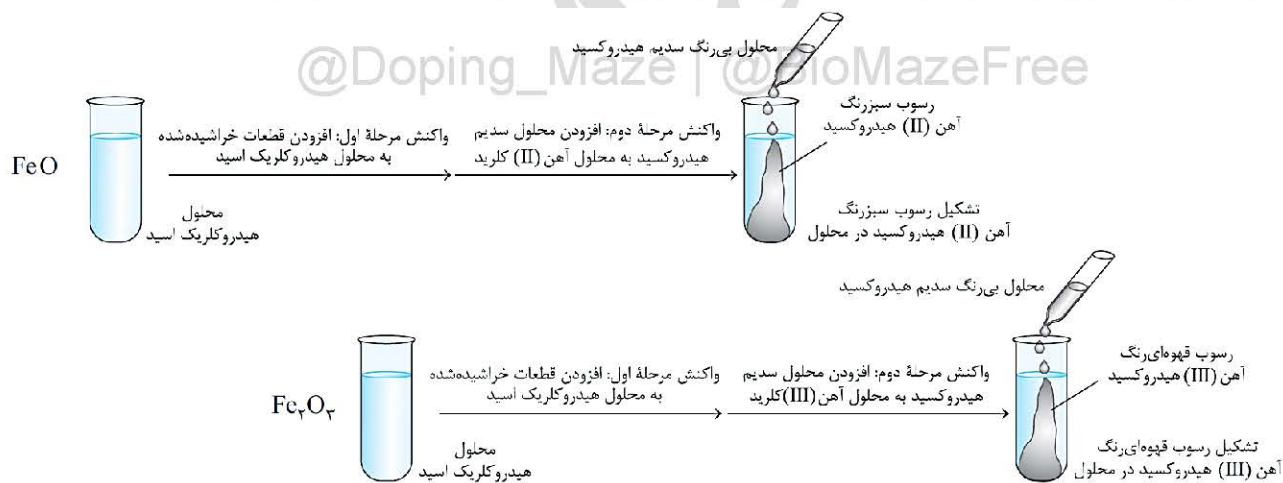
- روش گیاه‌پالایی، برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست، اما برای استخراج طلا و مس از این روش استفاده می‌شود.
- آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد و اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.
- چون سدیم و کربن هر دو نسبت به آهن واکنش پذیری بیشتری دارند، برای استخراج فلز آهن از ساختار Fe_2O_3 ، می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم و یا عنصر کربن استفاده کرد.
- آهن (III) اکسید مصرف شده در مراحل استخراج آهن، قرمز رنگ بوده و از آن به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود. این ماده، یک رنگدانه‌ی معدنی به شمار می‌رود.
- از آنجا که دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم آسان‌تر بوده و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. معادله واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت زیر است:



- البته، برای استخراج آهن از Fe_2O_3 از واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید بر اساس معادله‌ی زیر نیز می‌توان استفاده کرد:

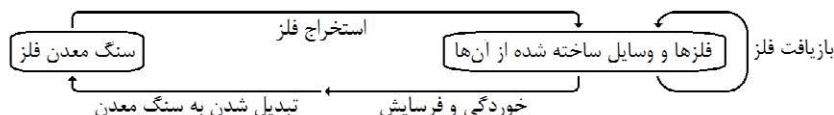


- سالانه صدها میلیون تن فلز از دل زمین استخراج می‌شود. سپس از این فلزها، ابزار، وسایل و مواد گوناگونی تهیه می‌شود.
- سیلیسیم، عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که طی واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + 2CO(g)$ تهیه می‌شود. با توجه به معادله این واکنش، می‌توان گفت کربن واکنش‌پذیرتر از سیلیسیم است. دقت کنید که فرآورده‌ی واکنش، گاز CO است نه گاز CO_2 !
- معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس ایران است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش $Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$ در این معدن انجام می‌شود.
- برای شناسایی نوع یون فلزی موجود در یک سنگ معدن، ابتدا یون فلزی موجود در سنگ معدن را به حالت محلول (aq) می‌آوریم و پس از آن، با مخلوط کردن این محلول با یک محلول معین، به کمک رنگ رسوب ایجاد شده، نوع کاتیون موجود در محلول اول را شناسایی می‌کنیم.
- برای شناسایی نوع کاتیون موجود در نوعی از اکسید آهن، از واکنش‌های زیر مطابق مراحل داده شده استفاده می‌کنیم:



- بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است. به دلیل نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ‌کره، شیمی دان‌ها در جستجوی این منابع در اقیانوس‌ها هستند.
- اقیانوس‌ها در برخی مناطق، محتوی سولفید چندین فلز واسطه بوده و در برخی از مناطق آن‌ها نیز موادی به صورت کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل و مس یافت می‌شوند.
- غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس در مقایسه با ذخایر زمینی آن‌ها، بهره‌برداری از منابع اقیانوسی را نوید می‌دهد. پیش‌بینی می‌شود اکتشاف و بهره‌برداری از منابع شیمیایی بستر دریا، به یکی از صنایع کلیدی و تأثیرگذار در روابط کشورها تبدیل شود.
- واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود به پیش نمی‌روند، زیرا ممکن است واکنش دهنده‌ها ناخالص باشند یا واکنش به طور کامل انجام نشود و یا حتی گاهی هم‌زمان با آن واکنش، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود. با این توصیف مقدار واقعی فرآورده‌های تولید شده (مقدار عملی) از مقدار مورد انتظار (مقدار نظری) کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد درصد کمتر است.

- بر اساس اصول توسعه پایدار، باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، همه هزینه‌ها و ملاحظات ۱- اقتصادی ۲- اجتماعی ۳- 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 در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم.
- در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن، تقریباً ۲۰۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.
- در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.
- فلزها از جمله منابع تجدیدنپذیر هستند. آهنک مصرف و استخراج فلزها بیشتر از آهنک بازگشت آن‌ها به طبیعت به شکل سنگ معدن است.
- بازیافت فلزها از جمله آهن، ردپای کربن دی اکسید را کاهش می‌دهد، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود و به توسعه پایدار کشورها نیز کمک می‌کند. تصویر زیر، نمایی از چرخه‌ی فلزها در جهان امروز را نشان می‌دهد:



- از بازگردانی هفت قوطی فولادی آنقدر انرژی ذخیره می‌شود که می‌توان یک لامپ ۶۰ واتی را در حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت.
- نفت، یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.
- حل مشکل حمل و نقل از شهری به شهر دیگر یا از کشوری به کشور دیگر و ساخت داروهای تازه برای درمان بیماری‌های گوناگون، از جمله ویژگی‌هایی هستند که توسط پژوهش‌هایی که با هدف یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام یافت شده‌اند.
- نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، به عنوان منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آنها استفاده می‌شود.

در این کادر به بررسی برخی از ویژگی‌های طلای سیاه (نفت خام) می‌پردازیم:

- حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود. بخش اعظم نیم دیگر آن نیز برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
- کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، پلاستیک، مواد منفجره و لاستیک به کار می‌رود.
- به طور کلی، موارد استفاده از نفت به این شکل تقسیم بندی می‌شوند:
- حدود ۵۰٪ به عنوان سوخت - حدود ۴۰٪ برای گرما و انرژی الکتریکی (بیش از ۹۰٪ برای منابع انرژی) - کمتر از ۱۰٪ برای تهیه مواد روزانه بیش از $10^7 \times 8$ بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود. هر بشکه نفت خام، هم ارز با ۱۵۹ لیتر نفت است.
- نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را انواع هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند. هیدروکربن‌ها ترکیب‌هایی هستند که شامل اتم‌های هیدروژن و کربن می‌شوند. بر این اساس، می‌توان گفت عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است.
- عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول دوره‌ای جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود، چهار الکترون دارد. اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد، بنابراین اتم‌های کربن می‌توانند میلیون‌ها ترکیب با ساختارهای مختلف را تشکیل بدهند.
- کربن توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد. به دیگر سخن، اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند.
- اتم کربن می‌تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و ... به شیوه‌های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و ... را بسازد.
- اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... ایجاد کنند. گرافیت ساختاری لایه‌ای دارد و در هر لایه از آن اتم‌های کربن مطابق یک ساختار دوبعدی به هم وصل شده‌اند، اما الماس ساختاری سه‌بعدی دارد.
- ساختار ترکیب‌های مختلف را به ۳ روش زیر میتوان نمایش داد:



۳- ساختار لوویس:



۲- مدل گلوله و میله:

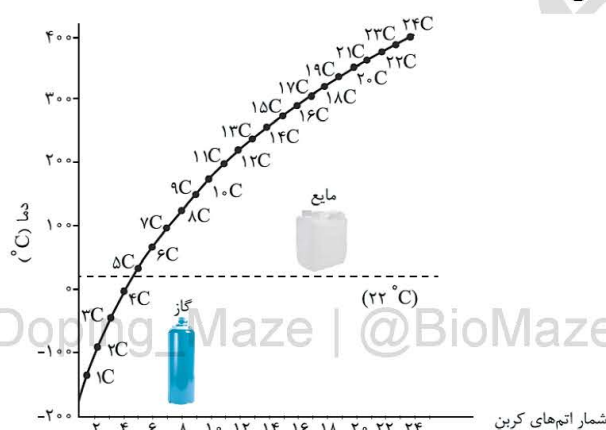


۱- مدل فضاپرکن:

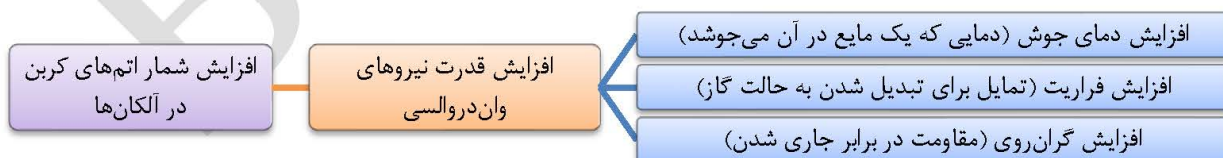
- در مدل فضاپرکن، برخلاف مدل گلوله و میله، پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیب مشخص نیست.
- آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است.
- در هر آلکان راست زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، در حالی که در آلکان‌های شاخه‌دار، برخی از اتم‌های کربن به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل شده‌اند.
- بر اساس قواعد آیوپاک، برای نامیدن آلکان‌های راست زنجیر کافی است شمار اتم‌های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «ان» را به انتهای آن بیفزاییم. در چهار عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد و نام این مواد بر اساس این روش انتخاب نشده است. نام اعضای این خانواده به صورت زیر است:

فرمول مولکولی	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}	C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	پنتان	هگزان	هپتان	اوکتان	نونان	دکان

- شمار اتم‌های کربن، نقش مهمی در رفتار هیدروکربن‌ها دارد؛ به طوری که با تغییر تعداد اتم‌های کربن، اندازه و جرم مولکول‌های هیدروکربن‌ها نیز تغییر یافته و در پی آن، قدرت نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و ... در این مواد نیز تغییر می‌کنند.
- در آلکان‌های راست‌زنجیر، هرچه تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار مولکول بیشتر باشد، اندازه مولکول، نقطه جوش و گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) بیشتر شده و مقدار فرار بودن (تمایل به تبخیر شدن) ماده‌ی مورد نظر نیز کاهش پیدا می‌کند. نمودار زیر، ترتیب نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر را نشان می‌دهد:



- همانطور که مشخص است، با افزایش جرم مولی نقطه جوش آلکان‌ها زیاد می‌شود. مواد در دمای بالای نقطه جوش خود به حالت گاز هستند.
- با افزایش تعداد اتم‌های کربن، تفاوت نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، شیب نمودار با افزایش تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار آلکان‌ها، در حال کاهش یافتن است.
- آلکان‌های ۱ تا ۴ کربنه، در دما و فشار اتاق به حالت گاز هستند. آلکان‌هایی با تعداد کربن ۵ تا ۱۶ نیز در دمای اتاق مایع هستند.
- نمودار زیر، روند تغییر ویژگی‌های مختلف آلکان‌ها بر اساس تغییر تعداد اتم‌های کربن در این مواد را نشان می‌دهد:



- گریس، ماده‌ای با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$ بوده و وازلین نیز ماده‌ای با فرمول تقریبی $C_{25}H_{52}$ است.
- سوخت بعضی از فندک‌ها، گاز بوتان (چهارمین عضو خانواده آلکان‌ها) بوده و این فندک‌ها تحت فشار پر شده‌اند.
- آلکان‌ها به دلیل ناطبی بودن ($\mu = 0$)، در آب نامحلول هستند. قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.
- ویژگی مهم و برجسته آلکان‌ها، این است که در ساختار آنها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و این مواد، به اصطلاح سیرشده هستند. از این رو آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

- آلکان‌ها بر اساس معادله‌ی مقابل می‌سوزند:
$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow (n+1)H_2O + nCO_2$$
- چون آلکان‌ها واکنش‌پذیری کمی دارند، استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دمی می‌شوند. البته، اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب خفگی و مرگ فرد شود.
- بنزین، به طور عمده از آلکان‌ها ساخته شده است. چون بخار بنزین می‌تواند وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری کند، هیچ گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه نباید از مکیدن شیلنگ استفاده کرد.
- گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها حدوداً برابر با صفر است. به همین خاطر، افرادی که با گریس و یا چربی‌ها کار می‌کنند، پس از پایان کار دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن‌ها) می‌شویند. چون هر دو ماده ناقطبی هستند، در هم حل شده و دست تمیز می‌شود. البته، این فرایند چربی‌های پوست را نیز حل کرده و موجب خشکی پوست دست می‌شود.
- آلکان‌ها در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن-کربن دارند.
- اتن، نخستین عضو خانواده آلکان‌ها است. در گذشته گاز اتن را گاز اتیلن می‌نامیدند. اتن در بیشتر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود.
- در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌شود. ساختار این ماده به صورت مقابل است:
$$H_2C=CH_2$$
- وجود پیوند دوگانه در آلکان‌ها سبب شده است تا رفتار این مواد با آلکان‌ها تفاوت زیادی پیدا کند. آلکان‌ها برخلاف آلکان‌ها، واکنش‌پذیری زیادی دارند. واکنش‌پذیری زیاد آلکان‌ها به این دلیل است که در ساختار آنها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل بوده و به همین خاطر، این مواد سیر نشده هستند.
- برای نام گذاری آلکان‌های راست‌زنجیر، کافی است پسوند «ان» را در نام آلکان راست زنجیر برداشته و به جای آن، پسوند «ن» قرار بدهیم و پس از آن، محل پیوند دو گانه را با شماره نخستین کربنی که به پیوند دوگانه متصل است، مشخص بکنیم.
- همانطور که گفتیم، گاز اتن اولین عضو گروه آلکان‌ها است. در این قسمت، کاربردهای گاز اتن را بررسی می‌کنیم:
- گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن، حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می‌شود. برای نمونه با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی مطابق واکنش زیر تولید می‌کنند. معادله‌ی این واکنش شیمیایی به صورت $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$ است.
- با توجه به واکنش بالا، یکی از پیوندها میان اتم‌های کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آنها، اتم H و به دیگری، گروه OH متصل شده است. به دیگر سخن، مولکول آب به اتم‌های کربن پیوند دوگانه افزوده شده و فراورده‌ای سیر شده را تولید کرده است.
- از دیگر واکنش‌های معروف گاز اتن، ترکیب شدن آن با برم مایع است؛ به طوری که هر گاه گاز اتن را در مجاورت با برم قرار بدهیم، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود. این تغییر رنگ، نشان از انجام واکنش شیمیایی $CH_2=CH_2 + Br_2(l) \rightarrow C_2H_4Br_2(l)$ دارد.
- همه هیدروکربن‌های سیر نشده، در واکنش با برم شرکت می‌کنند. به همین خاطر است که این واکنش، یکی از روش‌های شناسایی مواد آلی سیر نشده از هیدروکربن‌های سیر شده است.
- تولید پلی اتن از دیگر واکنش‌های گاز اتن است، به طوری که با شکستن پیوند دوگانه موجود در اتن در گرما و فشار بالا، انواع پلی اتن سبک و سنگین به وجود می‌آید. از این پلیمرها در ساختار انواع کالاهای پلاستیکی استفاده می‌کنیم.
- آلکان‌ها در شرایط مناسب با گاز هیدروژن واکنش داده و آلکان‌ها را تولید می‌کنند. طی این فرایند، مولکول‌های هیدروژن به دو اتم هیدروژن مجزا شکسته شده و به پیوند دوگانه‌ی موجود در ساختار آلکان‌ها افزوده می‌شوند. معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:
$$H_2C=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni(s)} H_3C-CH_3$$
- اتانول، الکلی دو کربنی، بی‌رنگ و فرار است که با توجه به گشتاور دوقطبی بالای خود، به هر نسبتی در آب حل می‌شود. این الکل یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می‌رود. از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود. اتانول، یکی از انواع سوخت‌های سبز است.

- یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیلوفر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد:
$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$
- صنعت پتروشیمی یکی از صنایع مهم جهان است. در این صنعت، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت یا گاز طبیعی به دست می‌آیند که به فرآورده‌های پتروشیمیایی معروف هستند. در شرکت‌های پتروشیمی، سالانه میلیون‌ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی‌اتن و سولفوریک اسید تولید می‌شود.
- به هیدروکربن‌های سیر نشده با یک پیوند سه گانه کربن-کربن، آلکین گفته می‌شود.
- برای نام‌گذاری آلکین‌ها، به جای پسوند «ان» در نام آلکان هم کربن، پسوند «ین» قرار می‌گیرد. چون آلکین‌ها سیر نشده هستند، این مواد نیز واکنش‌پذیری زیادی داشته و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می‌دهند.
- اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 ، ساده‌ترین آلکین است. در گذشته گاز اتین را با نام استیلن می‌شناختند. در جوش کاربردی، با سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود. ساختار اتین به صورت مقابل است:
- ترکیب‌های آلی که در آن‌ها اتم‌های کربن ساختارهایی حلقوی را به وجود آورده‌اند، هیدروکربن‌های حلقوی می‌نامیم. سیکلوآلکان‌ها، بنزن و نفتالین، از جمله مواد آلی هستند که اتم‌های C موجود در آن‌ها در قالب حلقه‌های کربنی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- در ساختار سیکلوآلکان‌ها، اتم‌های کربن توسط پیوندهای یگانه به یکدیگر متصل شده و حلقه‌های کربنی با اندازه‌های متفاوت را می‌سازند. جدول زیر، ساختار برخی از اعضای خانواده‌ی سیکلوآلکان‌ها را نشان می‌دهد:

فرمول مولکولی	C_6H_{12}	C_5H_{10}	C_4H_8	C_3H_6
نام	سیکلوهگزان	سیکلوپنتان	سیکلوبوتان	سیکلوپروپان
ساختار				

- با توجه به ساختار سیکلوآلکان‌ها، این مواد از جمله هیدروکربن‌های سیر شده بوده و در آن‌ها هیچ پیوند دوگانه‌ای وجود ندارد. فرمول کلی اعضای خانواده‌ی سیکلوآلکان به صورت C_nH_{2n} بوده و حداقل مقدار n مورد نیاز برای تشکیل یک سیکلوآلکان، برابر با ۳ است.
- بنزن (C_6H_6)، هیدروکربنی سیر نشده است. این ترکیب، سرگروه خانواده مهمی از ترکیب‌های آلی به نام مواد آروماتیک است.
- نفتالین ($C_{10}H_8$) از جمله ترکیب‌های آروماتیک است. نفتالین مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.
- جدول زیر به مهم‌ترین نکات مربوط به خانواده‌های مختلف هیدروکربن‌ها را نشان می‌دهد:

خانواده	فرمول مولکولی	اولین عضو	تعداد پیوند کوالانسی	درصد جرمی هیدروژن	کاربردهای مهم
آلکان‌ها	C_nH_{2n+2}	متان (CH_4)	$3n + 1$	$\frac{n+1}{2n+1} \times 100$	سوخت بعضی از فندک‌ها - به عنوان پوشش فلزها
آلکین‌ها	C_nH_{2n}	اتن (C_2H_2)	$3n$	$\frac{2n}{2n} \times 100 = 100\%$	گاز عمل‌آورنده در کشاورزی - تولید اتانول
آلکین‌ها	C_nH_{2n-2}	اتین (C_2H_2)	$3n - 1$	$\frac{n-1}{2n-1} \times 100$	انجام جوش کاربردی با استفاده از گاز اتین
سیکلوآلکان‌ها	C_nH_{2n}	سیکلوپروپن (C_3H_6)	$3n$	$\frac{2n}{2n} \times 100 = 100\%$	-

- فرمول‌های زیر، فرمول‌های کلی هستند که برای تمام هیدروکربن‌ها و سایر مواد آلی صدق می‌کنند:

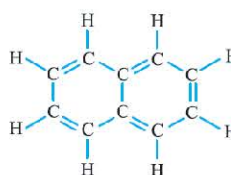
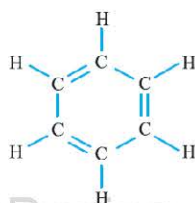
$$H \text{ تعداد} = 2C + 2 - 2 \times (\text{تعداد پیوند دوگانه}) - 4 \times (\text{تعداد پیوند سه گانه}) - (\text{تعداد هالوژن}) + (\text{تعداد نیتروژن})$$

$$(\text{تعداد هالوژن ها} \times ۱) + (\text{تعداد } N \times ۳) + (\text{تعداد } O \times ۲) + (\text{تعداد } H \times ۱) + (\text{تعداد } C \times ۴) =$$

تعداد پیوند کوالانسی

۲

• ساختار بنزن و نفتالن به صورت زیر است:

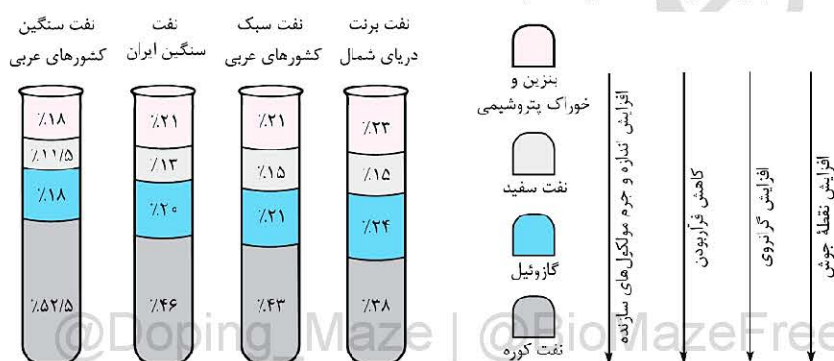


• نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن های گوناگون، برخی نمک ها، اسیدها، آب و ... است. مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون نیز متغیر است.

• آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند و به دلیل واکنش پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می روند؛ به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می رود.

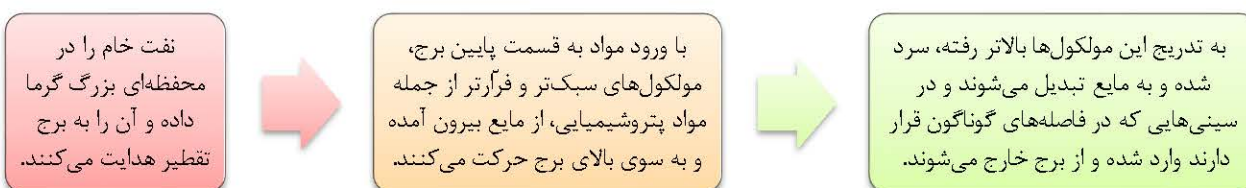
• بنزین، نفت سفید، گازوئیل و نفت کوره، از جمله مواد موجود در نفت خام به شمار می روند.

• در شکل زیر، چهار نوع نفت خام بر اساس درصد اجزای سازنده مقایسه شده اند:



در رابطه با تصویر بالا، به نکات داده شده توجه کنید:

- با کاهش فرار بودن اجزای سازنده نفت خام، اندازه ی مولکول های نفت بیشتر می شود.
- ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین، اندازه ی مولکول های سازنده و چگالی آن است.
- قیمت نفت برنت دریای شمال در مقایسه با دیگر انواع نفت بیشتر است؛ چرا که بخش اعظم نفت برنت دریای شمال از هیدروکربن های سیر نشده و فرار تشکیل شده است و از این هیدروکربن ها، می توان برای ساختن فرآورده های پتروشیمیایی استفاده کرد.
- نفت سفید شامل آلکان هایی با ده تا پانزده کربن است.
- پس از جدا کردن نمک ها، اسیدها و آب از نفت خام، این ماده را پالایش می کنند. توجه داریم که این مرحله، جزو مراحل پالایش نفت نیست.
- در برج تقطیر نفت خام، مخلوط هایی با نقطه جوش نزدیک به هم با استفاده از تقطیر جزء به جزء، از نفت خام جداسازی می شوند.
- برج تقطیر، برجی است که در آن از پایین به بالا دما کاهش می یابد. موادی که زودتر و بالاتر جدا میشوند نقطه جوش کمتری دارند. در نمودار زیر، مراحل پالایش نفت خام را بررسی میکنیم:



• سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج تقطیر پالایشگاه ها تولید می شود. این سوخت به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان ها است تهیه می شود.

- یکی از مسائل مهم در تأمین سوخت، انتقال آن به مراکز توزیع و استفاده آن است. در حدود ۶۶ درصد انتقال سوختن از طریق خطوط لوله و بقیه با استفاده از راه آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود.
- پالایش نفت خام، علاوه بر سوخت ارزان و مناسبی که در اختیار صنایع قرار می‌دهد، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت شده است.
- استخراج و مصرف بی‌حساب نفت خام، سبب شده تا ذخایر این اندوخته به تدریج رو به پایان باشد؛ تا آنجا که پیش‌بینی می‌شود در قرن آینده، دیگر نفتی برای استخراج وجود نخواهد داشت.
- زغال‌سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است. طول عمر آن به ۵۰۰ سال می‌رسد؛ از این رو زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود. بر اساس داده‌های موجود در جدول زیر، جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هوا کرده و باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود:

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ / g)	فراورده‌های سوختن	مقدار CO _۲ به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO _۲ , CO, H _۲ O	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	SO _۲ , CO _۲ , NO _۲ , CO, H _۲ O	۰/۱۰۴

- گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم بنزین، در مقایسه با یک گرم زغال سنگ کمتر است و علاوه بر این، مقدار کربن دی اکسید تولید شده و تنوع فراورده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ نیز بیشتر هستند.
- از سوختن زغال سنگ، برخلاف بنزین، گازهای NO_۲ و SO_۲ نیز تولید می‌شود؛ بنابراین باید به دنبال راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ باشیم. به طور مثال، می‌توان از ۱- شست‌وشوی زغال سنگ به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر و ۲- به دام انداختن گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید بر اساس واکنش $SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$ استفاده کرد.
- یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است؛ به گونه‌ای که در طول ۱۰۰ سال اخیر، بیش از ۵۰۰ هزار نفر در اثر انفجار یا فروریختن معدن جان خود را از دست داده‌اند. این انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می‌دهد.
- متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد. بدیهی است هرچه درصد متان بالاتر برود، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد.
- رنگ برخی از گونه‌ها و مواد داده شده در این فصل از کتاب درسی، به شرح زیر است:

نام گونه	رنگ
بوتان	بی‌رنگ
هگزان	بی‌رنگ
۱-هگزن	بی‌رنگ
بخار برم	قرمز
گاز کلر	زرد مایل به سبز
گوگرد	زرد
فسفر	سیاه، قرمز، سفید

نام ترکیب	رنگ
کانی کلسیم کربنات	سفید
بلور سدیم کلرید	سفید
کانی منگنز(III) کربنات	صورتی
آهن(III) هیدروکسید	قهوه‌ای
آهن(II) هیدروکسید	سبز تیره
بلور آهن(III) اکسید	قرمز
محلول آهن(III) کلرید	زرد
مس(II) سولفات	آبی

سلام به همه همسر عزیزان! ایشالا که حالتون خوب باشه و این روزها حسابش مشغول درس خوندمش باشید! مطالب این جزوه با دقت و دواسر زیاد جمع آوری شده و امیدوارم که خوندمش اونقدر به شما در جمعینر مطالب حفظی و مفاهیم شیمی کمک کنه! امیدوارم که موفق باشید و در امتحان این مسیر، به اهداف خودتون برسید. در پایان متن این جزوه، تشکر من کنم از سرکار خانم سحر امینی که در تالیف این جزوه و گردآوری مطالب اون نقش بسزایی داشت...

دکتر فرزانه هادیانمزد - مسئول دبیرخانه شیمی ماز