

قدر هدایای زمینی را بدانیم

فصل ۱



• أَلَمْ تَرَوْا أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ... (سوره لقمان - آیه ۲۰)
ایا ندیدید خداوند آنچه را در آسمان‌ها و زمین است مسخر شما کرده و نعمت‌های آشکار و پنهان خود را به طور فراوان بر شما ارزانی داشته است.

زمین، خانه ماست. نه! زمین، تنها خانه ماست. در آن زاده می شویم و زندگی می کنیم. زمین سرشار از نعمت‌ها و هدایای پیدا و ناپیدای گوناگونی است که هر یک اندازه معینی دارد. هدایایی که انسان با شناخت و بهره گیری از آنها توانسته است با ساختن ابزار و دستگاه‌هایی به همه نقاط کره زمین از قطب شمال تا جنوب، اعماق دریاها و اقیانوس‌ها دست یابد و فضای دور دست و بی کران را نیز کشف کند. توانایی انسان در بیرون کشیدن موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد. دانش شیمی به ما کمک می کند تا ساختار دقیق این هدایا را شناسایی کنیم، به رفتار آنها پی ببریم و بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم. باشد که دریابیم زمین، امانت خداست و دوستی با آن را باور کنیم.

مهندس مهیار صحابی

مدرس شیمی گنگو در تهران - مسئولان ادراک

0912 961 7032



Email: mahyar_sahabi@yahoo.com

Instagram: mahyar.sahabi

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

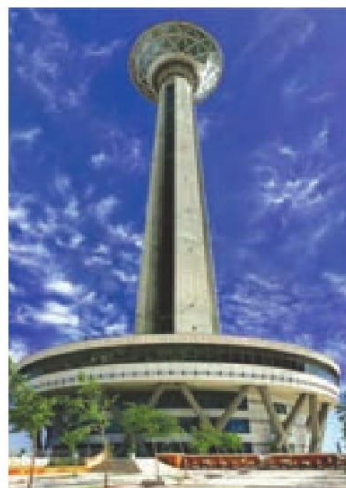
مواد در زندگی ما نقشی شگرف و مؤثر دارند به طوری که صنایع گوناگون مانند غذا، پوشاک، حمل و نقل، ساختمان، ارتباطات و هر بخش از زندگی ما کم و بیش تحت تأثیر مواد قرار دارند. اغراق نیست اگر رشد و گسترش تمدن بشری را در گروی کشف و شناخت مواد جدید بدانیم. بررسی تمدن‌ها از گذشته تاکنون نشان می‌دهد که توسعه جوامع انسانی به توانمندی افرادی هوشمند گره خورده است. آنان که توانسته‌اند برای رفع نیازهای خود و جامعه، موادی تولید کنند یا با دست کاری مواد، خواص آنها را تغییر دهند. انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند که خواص مناسب‌تری داشتند.

با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها پی بردند. آنها همچنین دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود. با این روند، آنها به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند تا جایی که می‌توانند موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد و دلخواه طراحی کنند. امروزه با رشد و توسعه فناوری، هزاران ماده تهیه و تولید شده که زندگی مدرن و پیچیده امروزی را ممکن کرده است (شکل ۱).

گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم‌دار توسعه فناوری است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است. همچنین پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه رساناها ساخته می‌شوند.

آیا می‌دانید

تمدن‌های آغازین را بر اساس گستره کاربری مواد به سه دوره سنگی، برنزی و آهنی نام‌گذاری می‌کنند. تاریخ آغاز این دوره‌ها به ترتیب به ۲/۵ میلیون، ۳۵۰۰ و ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد بر می‌گردد.



شکل ۱- شکوه و عظمت تمدن امروزی تا حدود زیادی مدیون مواد جدیدی است که از شیشه، پلاستیک، فلز، الیاف، سرامیک و... ساخته می‌شوند. آیا می‌دانید این مواد از کجا به دست می‌آیند؟

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

خود را بیازمایید

۱- شکل زیر فرایند کلی تولید دوچرخه را نشان می دهد.

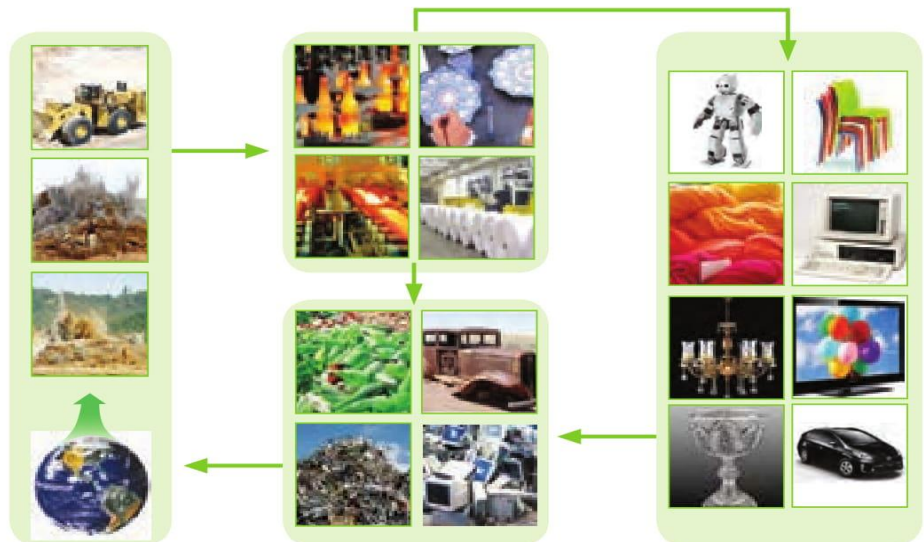


الف) درباره این فرایند گفت و گو کنید.

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

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

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



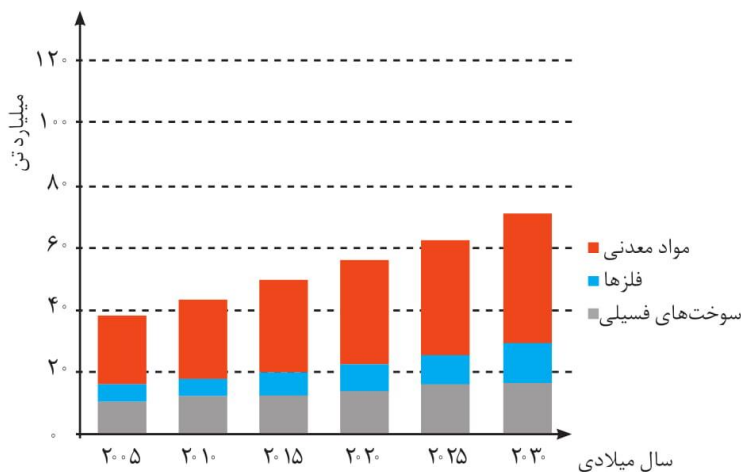
الف) آیا جمله «همه مواد طبیعی^۱ و مصنوعی^۲ از کره زمین به دست می آیند» درست

است؟ توضیح دهید.

۱- Natural Material
۲- Synthetic Material, Man Made

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

ب) موادی که از طبیعت به دست می آوریم، به چه شکلی به طبیعت بازمی گردند؟
 پ) آیا به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می ماند؟ چرا؟
 ت) برخی بر این باورند که: «هر چه میزان بهره برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته تر است.» این دیدگاه را در کلاس نقد کنید.
 ۳- نمودار زیر برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می دهد.



آیا می دانید

سالانه بیش از ۷۰ میلیارد تن از منابع انرژی، سوخت‌های فسیلی، فلز و منابع شیمیایی از زمین استخراج می شود. با این توصیف مصرف سرانه هدایای ذخیره شده در زمین، حدود ده تن است.

با توجه به نمودار:

الف) در سال ۲۰۱۵ به تقریب چند میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است؟
 ب) پیش بینی می شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع چند میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند؟
 پ) درباره این جمله که: «زمین منبع عظیمی از هدایای ارزشمند و ضروری برای زندگی است» گفت و گو کنید.

دریافتید که زندگی روزانه ما به منابع شیمیایی وابسته است. صبحانه امروز خود را در نظر بگیرید، چای خود را با استکانی شیشه‌ای نوشیده‌اید که از شن و ماسه ساخته شده است، در ظرفی که از خاک چینی ساخته شده است، غذا خورده‌اید و برای هم زدن چای از قاشقی استفاده کرده‌اید که از فولاد زنگ نزن ساخته شده است. فولادی که پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن به دست می آید. همچنین برای طعم دادن به غذای خود، نمک به دست آمده از خشکی و دریا را روی آن پاشیده‌اید؛ سبزیجات و میوه‌هایی را خورده‌اید که با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفر دار رشد کرده‌اند. از سوی دیگر، سوختی را که با

مدرس مهیار صحابی
 مدرس شیمی کلوپ تهران - انجمن اراک
 0912 9617032

 Email: mahyar_sahabi@yahoo.com
 Instagram: mahyar.sahabi

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

استفاده از آن خانه را گرم یا باک خودرو را پر می کنید، از دل زمین بیرون کشیده اند.

با پیشرفت صنعت، شهرها و روستاها گسترش یافتند و سطح رفاه در جامعه بالاتر رفت. با این روند میزان مصرف منابع گوناگون نیز افزایش یافت، به گونه ای که امروزه همه افراد جامعه در پی استفاده از تلفن همراه، خودروی شخصی و انواع وسایل الکترونیکی هستند. تأمین این نیازها به همراه تولید انواع دستگاه ها 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. با این توصیف باید باور کنیم که زمین انباری از ذخایر ارزشمند است که بی هیچ منتی به ما هدیه شده است (شکل ۲)، هر چند که این منابع به طور یکسان توزیع نشده اند.

آیا می دانید

برآورد مقدار برخی منابع فلزی در جهان

نام عنصر	مقدار (تن)
آلومینیم	$3/23 \times 10^{10}$
آنتیموان	$3/86 \times 10^6$
کروم	$7/79 \times 10^8$
مس	$9/37 \times 10^8$
طلا	$8/97 \times 10^4$
هافنیم	$1/12 \times 10^3$
ایندیم	$6/0 \times 10^3$
سرب	$1/44 \times 10^8$
نیکل	$1/43 \times 10^8$
فسفر	$4/97 \times 10^{10}$
رودیم	$7/98 \times 10^4$
پلاتین	$7/98 \times 10^4$
نقره	$5/69 \times 10^5$
تیتان	$1/53 \times 10^5$
قلع	$1/12 \times 10^7$
اورانیم	$3/3 \times 10^6$
روی	$4/6 \times 10^8$



شکل ۲- برخی منابع شیمیایی گوناگون در جهان. آیا پراکندگی منابع می تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد؟ توضیح دهید.

در میان تارنماها

با مراجعه به منابع اینترنتی معتبر درباره میزان مصرف منابع شیمیایی گوناگون در جهان اطلاعاتی را جمع آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

اکنون این پرسش مطرح می شود که این هدایای زمینی به چه شکلی استفاده می شوند؟ آیا آنها به همان شکل مصرف می شوند یا آنها را به عنصرهای سازنده تبدیل می کنند، سپس به کار می برند؟ چگونه می توان تشخیص داد که در یک نمونه سنگ معدن، کدام عنصرها وجود

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

دارد و به چه میزانی قابل استخراج است؟ روش‌های استخراج و تهیه یک عنصر چیست؟ استخراج یک ماده شیمیایی چه آثاری روی محیط‌زیست برجای می‌گذارد؟ آیا مصرف مواد به صورت خام مقرون به صرفه است یا فرآوری شده؟ بهره‌برداری از هدایای زمینی بر چرخه‌های طبیعی چه اثری دارد؟ شیوه‌های حفظ و نگهداری این منابع ارزشمند برای آیندگان چیست؟ علم شیمی و شیمی‌دان‌ها چه نقشی در استفاده از این منابع مبتنی بر توسعه پایدار دارند؟ شیمی‌دان‌ها برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، در پی کشف الگوها و روندهای موجود در رفتار مواد و عنصرها هستند.

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها

شیمی‌دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، آنها را دقیق بررسی می‌کنند. هدف همه این بررسی‌ها، یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد است. اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندهای مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید زیرا بر اساس این روندها، الگوها و روابط می‌توان به رمز و راز هستی پی برد. علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

جدول دوره‌ای عنصرها، نمایشی بی‌نظیر از چیدمان عنصرها بوده و همانند یک نقشه راه برای شیمی‌دان‌هاست که به آنها کمک می‌کند حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند تا الگوهای پنهان در رفتار عنصرها را آشکار نمایند. در شیمی دهم آموختید که عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آنها یعنی عدد اتمی (Z)، چیده شده‌اند. در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم آنها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند. این جدول شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است. همچنین دریافتید تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهند که عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه فلز^۱ جای داد. با برخی رفتار فلزها آشنا هستید (شکل ۳). با بررسی این رفتارها می‌توان ضمن دسته‌بندی عنصرها، به روندها و الگوهای موجود در خواص آنها پی برد. اکنون برای یافتن برخی از این موارد فعالیت‌های صفحه بعد را انجام دهید.

• دانشمندان برجسته و بزرگ، دانشمندانی هستند که می‌توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آنها را درک کنند و توضیح دهند. مندلیف یکی از آنها است که جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.

مدرس مهیار صحابی

مدرس شیمی کنگورد تهران - اصفهان - اراک

0912 9617032



Email: mahyar_sahabi@yahoo.com

Instagram: mahyar.sahabi

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم



شکل ۳- برخی کاربرد فلزها مبتنی بر ویژگی آنها. هر کاربرد کدام ویژگی فلز را نشان می دهد؟

با هم بیندیشیم

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

The diagram shows the periodic table with elements C, Si, Ge, Sn, and Pb highlighted in blue. Each element is linked to a box containing an image and descriptive text in Persian.

- Carbon (C):**
 - Image: Shiny, crumpled foil.
 - Text: - رسانایی الکتریکی کمی دارد. - در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد. - شکننده است و در اثر ضربه خرد می شود.
- Silicon (Si):**
 - Image: A dark, cylindrical rod.
 - Text: - سطح آن تیره است. - در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد. - در اثر ضربه خرد می شود.
- Germanium (Ge):**
 - Image: Shiny, crumpled foil.
 - Text: - رسانایی الکتریکی کمی دارد. - در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد. - در اثر ضربه خرد نمی شود.
- Tin (Sn):**
 - Image: A spool of wire.
 - Text: - 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.
- Lead (Pb):**
 - Image: A pile of dark, granular particles.
 - Text: - جامد سیاه رنگی شکل پذیر است. - رسانای خوب گرما و الکتریسیته است. - در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد.

مبحث: جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

سدیم
- رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
- در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.
- سطح درخشانی دارند.

منیزیم

آلومینیم

فسفر

گوگرد

کلر

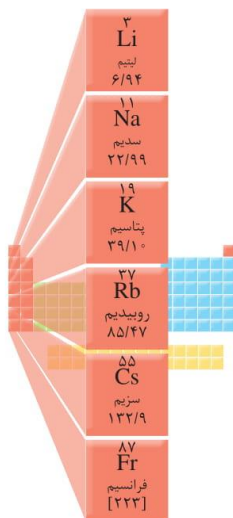
- جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهند.
- در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند یا می‌گیرند.
- در اثر ضربه خرد می‌شوند.
- سطح آنها درخشان نبوده بلکه کدر است.

۱۱ Na سدیم ۲۲/۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴/۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶/۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸/۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰/۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲/۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵/۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹/۹۵
---------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

(ب) عنصرهای دوره سوم

- ۱- در شکل «الف» سطح کدام عنصرها براق و صیقلی است؟
- ۲- در شکل «الف» کدام عنصرها ویژگی‌های مشترک بیشتری با یکدیگر دارند (رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آنها شبیه هم هستند)؟
- ۳- شکل‌های «الف» و «ب» را با هم مقایسه و مشخص کنید رفتار کدام عنصرها به یکدیگر شباهت بیشتری دارند. نتیجه مقایسه خود را یادداشت کنید.
- ۴- با کامل کردن جدول صفحه بعد به یک جمع بندی از یافته‌های خود برسید و عنصرهای مشخص شده در بالا را در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار دهید.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم



• گروه اول جدول دوره‌ای

آیا می‌دانید

گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل و دستگاه‌های الکترونیکی مانند تلویزیون، رایانه، تلفن همراه و ماشین حساب مدیون ویژگی نیمه‌رسانایی عنصر سیلیسیم است.



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

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

۶- روند تغییر خصلت فلزی^۱ و نافلزی^۲ در دوره سوم جدول را بررسی کنید.

۷- پیش‌بینی کنید کدام عنصر در گروه اول جدول دوره‌ای خصلت فلزی بیشتری دارد.

۸- عبارت زیر را با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، کامل کنید.

در هر دوره از جدول دوره‌ای، از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود. در گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عنصرهای بالاتر پایین‌تر خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت نافلزی فلزی زیاد می‌شود.

بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند. اما 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 همانند نافلزها است.

دیدید که خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد و در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. این روند در دیگر گروه‌ها و دوره‌ها نیز مشاهده می‌شود. به دیگر سخن خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به **قانون دوره‌ای^۳** عنصرها معروف است.

۱- Metallic Property
۲- Nonmetallic Property
۳- Periodic Law

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

تفکر نقادانه

«جدول عنصرها در آینده به چه شکل خواهد بود؟»

۱ H هیدروژن ۱.۰۰۸	۲ He هلیوم ۴.۰۰۳																																																																														
۳ Li لیتیم ۶.۹۴	۴ Be بهریم ۹.۰۱																																																																														
۵ B بور ۱۰.۸۰	۶ C کربن ۱۲.۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴.۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶.۰۰	۹ F فلور ۱۹.۰۰	۱۰ Ne نئون ۲۰.۱۸	۱۱ Na سدیم ۲۲.۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴.۳۱																																																																								
۱۳ Al آلومینیم ۲۶.۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸.۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰.۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲.۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵.۴۵	۱۸ Ar آرگون ۳۹.۹۵	۱۹ K پتاسیم ۳۹.۱۰	۲۰ Ca کلسیم ۴۰.۰۸	۲۱ Sc اسکاندیم ۴۴.۹۶	۲۲ Ti تیتانیوم ۴۷.۸۷	۲۳ V وانادیوم ۵۰.۹۴	۲۴ Cr کروم ۵۲.۰۰	۲۵ Mn منگنز ۵۴.۹۴	۲۶ Fe آهن ۵۵.۸۵	۲۷ Co کوبالت ۵۸.۹۳	۲۸ Ni نیکل ۵۸.۶۹	۲۹ Cu مس ۶۳.۵۵	۳۰ Zn زینک ۶۵.۳۹	۳۱ Ga گالیم ۶۹.۷۲	۳۲ Ge ژرمانیم ۷۲.۶۴	۳۳ As آرسنیک ۷۴.۹۲	۳۴ Se سلنیوم ۷۸.۹۶	۳۵ Br برم ۷۹.۹۰	۳۶ Kr کریپتون ۸۳.۸۰	۳۷ Rb رومبیدیم ۸۵.۴۷	۳۸ Sr استرانسیم ۸۷.۶۲	۳۹ Y یرتیم ۸۸.۹۱	۴۰ Zr زیرکونیم ۹۱.۲۲	۴۱ Nb نیوبیم ۹۲.۹۱	۴۲ Mo مولیبدن ۹۵.۹۴	۴۳ Tc تکنسیم -	۴۴ Ru روتیم ۱۰۱.۱	۴۵ Rh روثیم ۱۰۱.۰۷	۴۶ Pd پالادیم ۱۰۶.۴۰	۴۷ Ag نقره ۱۰۷.۹۰	۴۸ Cd کادمیم ۱۱۲.۴۰	۴۹ In اینیم ۱۱۴.۸۰	۵۰ Sn قلع ۱۱۸.۷۰	۵۱ Sb آنتیمون ۱۲۱.۸۰	۵۲ Te تلووریم ۱۲۷.۶۰	۵۳ I ید ۱۲۶.۹۰	۵۴ Xe زنون ۱۳۱.۳۰	۵۵ Cs سزیم ۱۳۲.۹	۵۶ Ba باریم ۱۳۷.۳	۵۷ Lu لوئیسیم ۱۷۵.۰۰	۵۸ Hf هافنیم ۱۷۸.۵	۵۹ Ta تانالتان ۱۸۰.۹۰	۶۰ W تنگستن ۱۸۳.۸۰	۶۱ Re رنتیم ۱۸۶.۲۰	۶۲ Os اوسمیم ۱۹۰.۲۰	۶۳ Ir ایریدیم ۱۹۲.۲۰	۶۴ Pt پلاتین ۱۹۵.۱	۶۵ Au طلا ۱۹۷.۰۰	۶۶ Hg جیوه ۲۰۰.۶۰	۶۷ Tl تالیوم ۲۰۴.۳۰	۶۸ Pb سرب ۲۰۷.۲۰	۶۹ Bi بیسموت ۲۰۹.۰۰	۷۰ Po پولونیوم [۲۰۹]	۷۱ At استانتین [۲۱۰]	۷۲ Rn رادون [۲۲۲]	۷۳ Fr فرانسیم [۲۲۳]	۷۴ Ra رادیوم [۲۲۶]	۷۵ Ac آکتینوم [۲۲۷]	۷۶ Rf رافرفوردیم [۲۶۱]	۷۷ Db دبلیوم [۲۶۲]	۷۸ Sg سیبورگیوم [۲۶۳]	۷۹ Bh برهم [۲۶۴]	۸۰ Hs هاسیم [۲۶۵]	۸۱ Mt ماینتریم [۲۶۶]	۸۲ Ds داریشتیم [۲۶۸]	۸۳ Rg روستگیم [۲۶۹]	۸۴ Cn کورنرگیم [۲۷۰]	۸۵ Nh نیهونیم [۲۸۴]	۸۶ Fl فلوریم [۲۸۹]	۸۷ Mc مکسکوویچ [۲۸۸]	۸۸ Lv لورنزیوم [۲۹۳]	۸۹ Ts تسنتسه [۲۹۴]	۹۰ Og اوگانسون [۲۹۴]	۹۱	۹۲
دسته d																		دسته p						دسته s																																																							


دیدیم که همه ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای شناسایی و توسط آیوپاک تأیید شده است، به طوری که هیچ خانه‌ای در جدول خالی نیست. بنابراین چنین به نظر می‌رسد که جست‌وجو برای کشف عنصرهای طبیعی به پایان رسیده و تنها راه افزایش شمار عنصرها، تهیه و تولید آنها به صورت ساختگی است. شاید شما نیز گزارش‌هایی درباره کشف و شناسایی عنصر شماره ۱۲۰ یا ۱۲۱ در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و مدرن شنیده باشید. شناسایی عنصرها با عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸، سبب خواهد شد تا طبقه‌بندی تازه‌ای از عنصرها ارائه شود زیرا در جدول دوره‌ای امروزی، جایی برای آنها پیش‌بینی نشده است. در صورت کشف این عنصرها، آنها را در کجای جدول قرار می‌دهید؟ چگونه و بر چه اساسی آنها را طبقه‌بندی خواهید کرد؟ شارل ژانت شیمی‌دان فرانسوی در سال ۱۹۲۷ با کنار هم چیدن عنصرهای شناخته شده در زمان خود، الگویی ارائه کرد که بر اساس آن می‌توان عنصرهای با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را نیز طبقه‌بندی کرد.

الف) درباره این طبقه‌بندی، ملاک آن، روندهای دوره‌ای، شمار عنصرهای دسته g و ... در کلاس گفت‌وگو و جدول را از جنبه‌های گوناگون نقد کنید.
ب) شما چه جدولی پیشنهاد می‌کنید؟ توضیح دهید.

رفتار عنصرها و شعاع اتم^۱

رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم



جدول پیشنهادی شارل ژانت (۱۸۴۹-۱۹۳۲ میلادی) با مدل کوانتومی همخوانی داشت. در دوریدف جدید این جدول، زیر لایه g به عنوان زیر لایه پنجم پس از زیر لایه های d, p, f پر می شود.

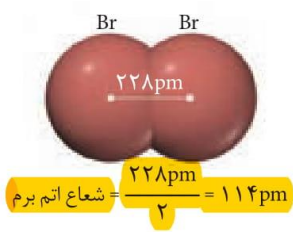
۵۷ La لاتان ۱۳۸.۹۰	۵۸ Ce سرم ۱۴۰.۱۰	۵۹ Pr پراسئودیم ۱۴۰.۹۰	۶۰ Nd نئودیم ۱۴۴.۲۰	۶۱ Pm پروتم [۱۴۵]	۶۲ Sm ساماریم ۱۵۰.۴۰	۶۳ Eu اوربیم ۱۵۲.۰۰	۶۴ Gd گادولیم ۱۵۷.۲۰	۶۵ Tb تریم ۱۵۸.۹۰	۶۶ Dy دیسمولیم ۱۶۲.۵۰	۶۷ Ho هولم ۱۶۴.۹۰	۶۸ Er اربیم ۱۶۷.۳۰	۶۹ Tm تولیم ۱۶۸.۹۰	۷۰ Yb یتریم ۱۷۳.۰۰
۸۹ Ac اکتیم [۲۲۷]	۹۰ Th توریم ۲۳۲.۰۰	۹۱ Pa پروتاکتیم ۲۳۱.۰۰	۹۲ U اورانیم ۲۳۸.۰۰	۹۳ Np نپتوم [۲۳۷]	۹۴ Pu پلوتونیم [۲۴۴]	۹۵ Am امریسیم [۲۴۳]	۹۶ Cm کوریوم [۲۴۷]	۹۷ Bk برکلیم [۲۴۷]	۹۸ Cf کالیفرنیم [۲۵۱]	۹۹ Es ایشتنیم [۲۵۲]	۱۰۰ Fm فرمیوم [۲۵۷]	۱۰۱ Md مندیلیف [۲۵۸]	۱۰۲ No نوبلیوم [۲۵۹]

دسته g دسته f

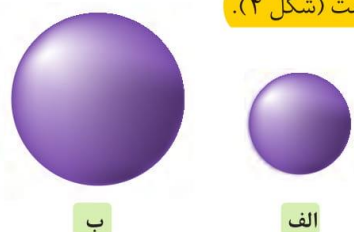
چکش خواری، شکل پذیری (مانند قابلیت ورقه و مفتول شدن) و... است. در حالی که رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

آیا می دانید

تعیین اندازه اتم همانند جرم آن بسیار دشوار است. یکی از راه های اندازه گیری شعاع اتم، اندازه گیری فاصله بین هسته های دو اتم یکسان است که با هم پیوند کووالانسی داده اند. نصف این فاصله را شعاع اتم در نظر می گیرند. برای نمونه:



روندهای تناوبی در جدول بر اساس کمیت های وابسته به اتم قابل توضیح است. یکی از این کمیت ها، شعاع اتمی است. در شیمی دهم آموختید که 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. بدیهی است که شعاع اتم های مختلف، یکسان نیست و هر چه شعاع یک اتم بزرگ تر باشد، اندازه آن اتم نیز بزرگ تر است (شکل ۴).



شکل ۴ - مقایسه نسبی شعاع اتمی لیتیم (الف) و پتاسیم (ب).

آیا میان شعاع اتم ها و خصلت فلزی یا نافلزی آنها رابطه ای هست؟ اکنون با انجام دادن فعالیت زیر به رابطه بین خصلت فلزی و نافلزی یا شعاع اتم پی می برید.

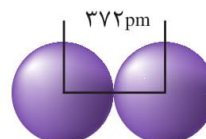
مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

شعاع همه اتم‌ها با روش گفته شده قابل اندازه‌گیری نیست. شعاع دسته دیگری از اتم‌ها به روش زیر اندازه‌گیری می‌شود.



برای نمونه شعاع اتم سدیم برابر با ۱۸۶ پیکومتر (pm) است.



$$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

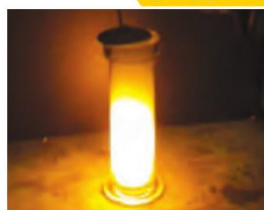
تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

با هم بیندیشیم

- با توجه به جایگاه عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم (فلزهای قلیایی) در جدول دوره‌ای، پیش‌بینی کنید در واکنش با گاز کلر، اتم‌های کدام یک آسان‌تر الکترون از دست خواهد داد؟ چرا؟
- تصویر زیر واکنش این فلزها با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد. آیا داده‌های این تصویر پیش‌بینی شما را تأیید می‌کند؟ (راهنمایی: هرچه ماده‌ای سریع‌تر و شدیدتر واکنش بدهد، فعالیت شیمیایی بیشتری دارد).



الف) لیتیم



ب) سدیم



پ) پتاسیم

- به نظر شما آیا جمله «هرچه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد» درست است؟ چرا؟

- جدول زیر را کامل کنید و توضیح دهید بین شمار لایه‌های الکترونی با شعاع اتم چه رابطه‌ای وجود دارد.

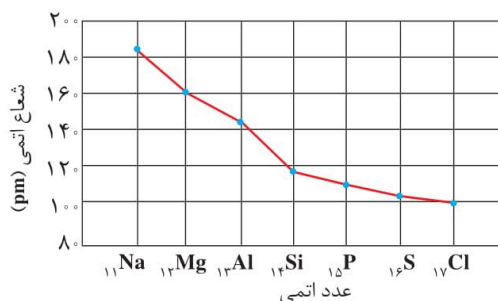
نماد شیمیایی عنصر	${}_{3}\text{Li}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_{19}\text{K}$
آرایش الکترونی فشرده			
نماد آخرین زیرلایه			
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم			
شعاع اتمی (pm)	۱۵۲	۱۸۶	۲۳۱

- با توجه به جدول زیر، پیش‌بینی کنید اتم کدام یک از فلزهای گروه دوم جدول دوره‌ای در واکنش با نافلزها، آسان‌تر به کاتیون M^{2+} تبدیل می‌شود. چرا؟

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

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

یکی دیگر از روندهای تناوبی، روند تغییر شعاع اتمی عنصرهای جدول دوره‌ای است. در یک گروه، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا تعداد لایه‌های الکترونی بیشتر می‌شود. در حالی که در یک دوره، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ زیرا در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند در حالی که تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد. با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند افزایش یافته و بدین ترتیب شعاع اتم کاهش می‌یابد (نمودار ۱).



نمودار ۱- تغییر شعاع اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای

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^۱) تبدیل می‌شوند.

خود را بیازمایید

الف) جدول زیر را کامل کنید.

نماد شیمیایی عنصر	${}_{9}\text{F}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{35}\text{Br}$
آرایش الکترونی فشرده			
نماد آخرین زیرلایه			
تعداد لایه‌های الکترونی در اتم			
شعاع اتمی (pm)	۷۱	۹۹	۱۱۴

ب) پیش‌بینی کنید در شرایط یکسان کدام هالوژن واکنش‌پذیرتر است. چرا؟



در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

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

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



شکل ۵- الف) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به سرعت از بین می رود و سطح آن کدر می شود.

ت) توضیح دهید خصلت نافلزی با شعاع اتمی چه رابطه‌ای دارد.

اگرچه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آنها وجود دارد، به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد. برای نمونه، فلز سدیم نرم است و با چاقو بریده شده و به سرعت در هوا تیره می شود اما 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. این در حالی است که طلا در گذر زمان جلای فلزی خود را حفظ می کند و همچنان خوش رنگ و درخشان باقی می ماند (شکل ۵). فلزهای دسته d نیز رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند. آنها نیز رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند، چکش خوارند و قابلیت ورقه شدن دارند. با وجود این، هر یک از این فلزها نیز رفتارهای ویژه‌ای دارند که در ادامه با برخی از آنها آشنا می شویم.



شکل ۵- ب) در معماری اسلامی، گنبد و گلدسته شماری از اماکن مقدس را با ورقه‌های نازکی از طلا تزئین می کنند.



گردن بند ساخته شده از سنگ فیروزه

دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه گری است، صنعتی که پشتوانه و سابقه‌ای دیرینه دارد. گردن بندی با دانه‌های شیشه‌ای آبی رنگ متعلق به هزاران سال پیش که در ناحیه 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 این صنعت در روزگاران بسیار دور دارد. شیشه‌های رنگی و طرح دار در معماری پر نقش و نگار ایرانی بخشی از فرهنگ غنی ما است؛ پنجره‌هایی که در مساجد و خانه‌های تاریخی ایران به فراوانی دیده می شوند و هنگامی که خورشید بر آنها می تابد، نقشی از طرح و رنگ‌های خیره کننده در فضا پدیدار می شود (شکل ۶).



نمونه‌ای از شیشه‌های باستانی

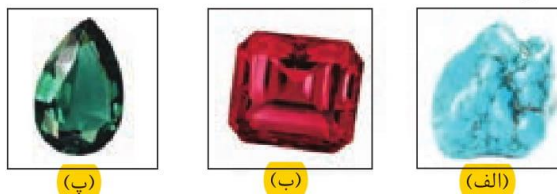
مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

● فلزهای دسته d، به فلزهای واسطه معروف اند در حالی که فلزهای دسته s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.

● بررسی آرایش الکترونی و رفتار عنصرهای با عدد اتمی بالاتر از ۳۶ جزء اهداف این کتاب نیست و طرح هرگونه پرسش از این بخش در آزمون‌های پایانی، نهایی و آزمون سراسری (کنکور) ممنوع است.



شکل ۶- الف) مسجد نصیرالملک شیراز یکی از زیباترین مساجد ایران است. عبور نور از میان شیشه‌های رنگی این مسجد در هنگام صبح، زیبایی خاصی به آن می‌بخشد. (ب) نمایی از یک خانه قدیمی در کاشان. یکی از هدایای زمینی، سنگ‌های گران‌بهای آن است که به دلیل رنگ‌های گوناگون و زیبای خود، کاربرد گسترده‌ای در جواهرسازی دارند. شاید از خودتان پرسیده باشید که این تنوع و زیبایی رنگ‌ها در شیشه به دلیل وجود چه موادی است؟ چه چیزی سبب سرخی یا قوت^۱ شده است؟ چرا زمرد سبز رنگ است؟ رنگ زیبای سنگ فیروزه به چه دلیل است؟ در پاسخی ساده می‌توان گفت که این رنگ‌های زیبا، نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است (شکل ۷).



آیا می‌دانید

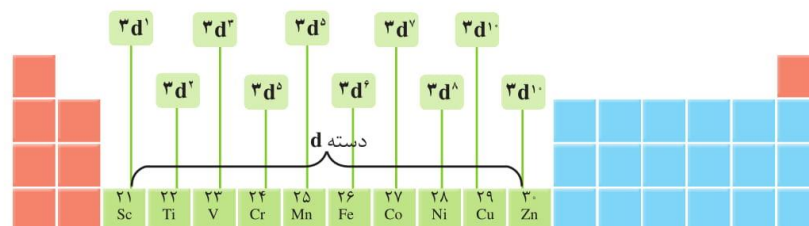
یا قوت همان آلومینیم اکسید است که در ساختار آن برخی از یون‌های آلومینیم با یون‌های Cr^{3+} جایگزین شده و رنگ سرخ زیبای یا قوت را ایجاد کرده است.



با عبور نور سفید از یک یا قوت، طول موج‌های بلندتر آن یعنی رنگ سرخ بازتاب می‌شود.

شکل ۷- الف) فیروزه، ب) یا قوت سرخ و پ) زمرد

فلزهای دسته d، دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیر لایه d اتم آنها در حال پر شدن است. در شکل زیر نخستین سری از این فلزها که در دوره چهارم جدول جای دارند، نشان داده شده است.



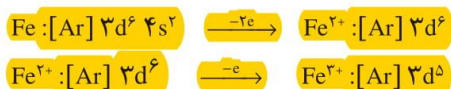
اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و... یافت می‌شوند. برای نمونه آهن، دو اکسید طبیعی با فرمول‌های FeO و Fe_2O_3 دارد. در این

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

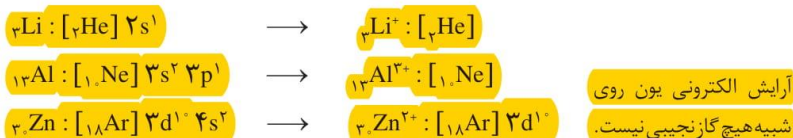
آیا می دانید

یون های فلزهای واسطه اغلب رنگی هستند.

اکسیدها، کدام کاتیون های آهن وجود دارد؟ به نظر شما اتم آهن برای تشکیل این کاتیون ها، کدام الکترون های خود را از دست داده است؟ فلزهای دسته d نیز به هنگام تشکیل کاتیون، الکترون های بیرونی ترین زیر لایه خود را از دست می دهند. پس آرایش یون های Fe^{2+} و Fe^{3+} به صورت زیر خواهد بود:



همان گونه که می بینید آرایش الکترونی یون های Fe^{2+} و Fe^{3+} همانند آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست. بررسی ها نشان می دهد که اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی یابند. در حالی که کاتیون حاصل از فلزهای اصلی اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب می رسند، مانند:



خود را بیازمایید

- اسکاندیم (Sc)، نخستین فلز واسطه در جدول دوره ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد. الف) آرایش الکترونی اتم آن را بنویسید. ب) کاتیون این فلز در ترکیب هایش، سه بار مثبت دارد. آرایش الکترونی فشرده کاتیون اسکاندیم را رسم کنید.

۲- جدول زیر را کامل کنید.

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

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

پیوند با صنعت

آیا می دانید

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. در مجتمع طلای موته اصفهان نیز سالانه حدود ۳۰۰ کیلوگرم طلا استخراج می شود.

هر کجا که هستید به اطراف خود نگاهی بیندازید، آیا جسم یا وسیله ای می بینید که از جنس طلا باشد یا در ساختن آن از طلا استفاده شده باشد؟ شاید به دنبال زیورآلاتی مانند گردن بند، انگشتر، دستبند، گنبد طلایی یا مواردی مشابه می گردید. آیا فلز طلا را می توان در وسایل دیگر نیز یافت؟ طلا فلزی ارزشمند و گران بها است که افزون بر ویژگی های مشترک فلزها، ویژگی های منحصر به فردی نیز دارد. 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.



شکل ۸- برخی کاربردهای طلا

«طلا که پاک است چه منتش به خاک است» یک ضرب المثل ایرانی است اما یک مفهوم شیمیایی را بیان می کند. در مورد آن گفت و گو کنید.

به همین دلیل ساخت برگه ها و رشته سیم های 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 ویژگی های خاص طلاست که سبب شده کاربردهای این فلز گسترش یافته و تقاضای جهانی آن روز به روز افزایش یابد (شکل ۸).

آیا می دانید

سالانه در حدود ۴۰۰۰ تن طلا در جهان برای استفاده های گوناگون مانند موارد زیر، استخراج و تولید می شود.

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. به همین دلیل پسماند بسیار زیادی تولید می شود. برای نمونه، در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می شود. از این رو استخراج طلا همانند دیگر فعالیت های صنعتی آثار زیان بار زیست محیطی بر جای می گذارد. امید است که در پیوند صنعت با دانشگاه و انجام پژوهش های مناسب، راه هایی برای استخراج فلزها پیدا شود که ضمن بهره برداری از منابع، منجر به کاهش رد پای محیط زیستی شده و هماهنگ با توسعه پایدار باشد. مجتمع طلای موته در اصفهان و زرشوران در آذربایجان غربی از منابع استخراج طلا در ایران هستند.

زیورآلات و جواهرات

۲۳۹۸/۷ تن

الکترونیک

۳۱۰/۶ تن

پشتوانه ارزی

۲۵۳/۳ تن

صنایع دیگر

۷۵۰ تن

دندان پزشکی

۵۷/۳ تن

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟

یافته‌ها نشان می‌دهد که اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هرچند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند و وجود نمونه‌هایی از فلزهای نقره، مس، پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- نمونه‌هایی از کانی‌ها (کلسیم کربنات، سدیم کلرید، منگنز (III) کربنات، گوگرد). فرمول شیمیایی هر یک از این مواد را بنویسید.

در دنیای مدرن و صنعتی امروزی، از فلزهای بسیار زیادی استفاده می‌شود آن چنان که چرخ‌های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف این مواد گره خورده است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- کاربرد فلزهای گوناگون در زندگی

آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد (جدول ۱). در کشور ما نیز مصرف آهن بسیار زیاد است. همان‌طور که می‌دانید آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود. اکنون این پرسش مطرح می‌شود که چگونه می‌توان وجود آهن را در سنگ معدن شناسایی و به چه روشی می‌توان آن را استخراج کرد؟ شیمی‌دان‌ها با بررسی دقیق مواد، رفتار آنها را می‌شناسند تا پاسخ این‌گونه پرسش‌ها را بیابند. یکی از حوزه‌های پرکاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه‌های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.

آیا می‌دانید

بیشتر فلزها به شکل سولفید یا اکسید در طبیعت وجود دارند.

آیا می‌دانید

سالانه مقدار قابل توجهی فلز در سطح دنیا تولید و مصرف می‌شود. جدول زیر مقدار مصرف سالانه چند فلز را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مصرف سالانه برخی فلزها در جهان

مقدار مصرف (تن)	نام فلز
۷۴۰۰۰۰۰۰۰	آهن
۴۰۰۰۰۰۰۰	آلومینیم
۲۲۰۰۰۰۰۰	منیزیم
۸۰۰۰۰۰۰	مس و کروم

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

شیمی تجزیه

(Analytical Chemistry)

شاخه‌ای از دانش شیمی است که به مطالعه روش‌های شناسایی، جداسازی و بررسی کمی و کیفی اجزای یک ماده می‌پردازد. شیمی تجزیه‌دان‌ها با استفاده از دانش خود و به کارگیری دستگاه‌ها، رایانه و علم آمار مسائل گوناگون صنعتی و علمی را حل می‌کنند. برای نمونه کنترل کیفی و سلامت آب، دارو، غذا و اندازه‌گیری اجزای یک نمونه خون مثال‌هایی از قلمرو این رشته است.



• تولید رسوب آهن (III) هیدروکسید

کاوش کنید ۱

چگونه می‌توان فلز موجود در یک نمونه را شناسایی کرد؟

وسایل و مواد مورد نیاز: آهن (II) کلرید، آهن (III) کلرید، آب مقطر، سدیم هیدروکسید، محلول هیدروکلریک اسید، لوله آزمایش، قطره چکان، قاشقک.

آزمایش ۱

الف) سه لوله آزمایش بردارید و آنها را شماره گذاری کنید.

ب) مقدار کمی از آهن (II) کلرید را با قاشقک بردارید و در لوله آزمایش شماره «۱» بریزید. سپس درون آن تا نیمه آب مقطر بریزید و آن را تکان دهید تا محلول شفاف به دست آید.

پ) مقدار کمی از سدیم هیدروکسید را با قاشقک بردارید و در لوله آزمایش شماره «۲» بریزید. سپس درون آن تا نیمه آب بریزید و آن را تکان دهید تا محلول شفاف به دست آید.

ت) با استفاده از قطره چکان در لوله آزمایش شماره «۳» در حدود یک میلی لیتر از محلول آهن (II) کلرید را بریزید و به آن قطره قطره محلول سدیم هیدروکسید بیفزایید.

ث) چه مشاهده می‌کنید؟ مشاهده‌های خود را بنویسید.

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

چ) از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

آزمایش ۲

الف) در آزمایش ۱ به جای آهن (II) کلرید، آهن (III) کلرید بردارید و آزمایش را تکرار کنید.

ب) مشاهده‌های خود را بنویسید.

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

ت) از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

آزمایش ۳

الف) یک میخ زنگ زده یا یک وسیله آهنی زنگ زده را بردارید و زنگ آهن سطح آن را با قاشقک خراش دهید و جمع‌آوری کنید.

ب) زنگ آهن جمع‌آوری شده را در یک لوله آزمایش بریزید و قطره‌قطره محلول هیدروکلریک اسید به آن بیفزایید. این عمل را تا جایی ادامه دهید که همه زنگ آهن حل شود.

پ) قطره‌قطره محلول سدیم هیدروکسید به لوله بیفزایید، این عمل را تا جایی ادامه دهید

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

که رسوب رنگی تشکیل شود.

(ت) مشاهده‌های خود را بنویسید.

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

• واکنش‌پذیری، تمایل یک فلز را برای انجام واکنش شیمیایی نشان می‌دهد. هرچه فلز واکنش‌پذیرتر باشد، تمایل آن برای انجام واکنش بیشتر است.

کاوش کنید ۲

دربارهٔ اینکه «کدام فلز واکنش‌پذیرتر است؟» کاوش کنید.

مواد و وسایل: میخ آهنی، مس (II) سولفات، آب مقطر، استوانهٔ مدرج.

۱- درون بشری تا یک سوم حجم آن آب بریزید و نصف قاشق چای خوری مس (II) سولفات به آن بیفزایید و آن را هم بزیند تا محلول آبی رنگ به دست آید.

۲- دو عدد میخ آهنی درون بشر بیندازید و مدتی صبر کنید.

۳- مشاهده‌های خود را بنویسید.

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

۵- از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

۶- به نظر شما کدام فلز واکنش‌پذیرتر است؟ دلیل شما چیست؟ برای درستی دلیل خود شواهد تجربی ارائه کنید.

آیا می‌دانید

فلزهای سدیم و پتاسیم در حدود ۲۰۰ سال پیش شناسایی شده‌است در حالی که استفاده از فلز روی به حدود ۱۵۰۰ سال پیش و فلزهای مس و طلا به چند هزار سال پیش برمی‌گردد.

آیا می‌دانید

شیمی معدنی

(Inorganic Chemistry)

شاخه‌ای از دانش شیمی است که ویژگی‌ها و رفتار ترکیب‌های معدنی شامل فلزها، مواد معدنی، ترکیب‌های آلی فلزی را بررسی می‌کند. به عبارت دیگر این بخش از دانش شیمی، به تحلیل و تفسیر خواص و واکنش‌های عناصرها و ترکیب‌های آنها به‌جز ترکیب‌های کربن می‌پردازد.

با هم بیندیشیم

در جدول زیر واکنش‌پذیری سه گروه از فلزها با هم مقایسه شده است. با توجه به آن، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.

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

(الف) در شرایط یکسان کدام فلزها برای تبدیل شدن به کاتیون تمایل بیشتری دارند؟

(ب) در شرایط یکسان کدام فلز در هوای مرطوب، سریع‌تر واکنش می‌دهد؟

Ag-۳ Na-۲ Zn-۱

(پ) تأمین شرایط نگه‌داری کدام فلزها دشوارتر است؟ چرا؟

(ت) دربارهٔ درستی جملهٔ زیر نخست گفت‌وگو نموده سپس بر اساس آن مشخص کنید کدام

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

واکنش انجام می‌شود. چرا؟

آیا می‌دانید

در شرکت فولاد مبارکه اصفهان، سالانه در حدود ۸ میلیون تن آهن به شکل‌های گوناگون تولید می‌شود. فرایند صنعتی استخراج آهن در کوره بلند انجام می‌شود.



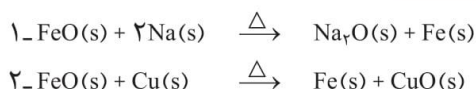
● مهارت انسان در استفاده از فلز آهن، عمری بیش از ۳۰۰۰ سال دارد. با این حال، گسترش کاربرد آن به قرن ۱۴ باز می‌گردد، زمانی که کوره‌های ذوب گسترش پیدا کردند.

آیا می‌دانید

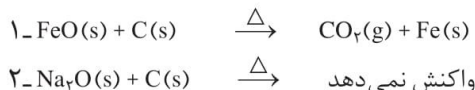
معدن سنگ‌آهن چادرملو که در حال حاضر بزرگ‌ترین تولیدکننده کنسانتره سنگ‌آهن در کشور است با ذخیره قابل استخراج به مقدار ۳۲۰ میلیون تن در قلب کویر مرکزی ایران و در ۱۸۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان یزد واقع شده است.

«به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری

فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.»



ث) در هر یک از واکنش‌های زیر، واکنش‌پذیری مواد واکنش‌دهنده را با مواد فراورده مقایسه کنید.



واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش‌پذیری اتم‌های عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. هرچه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌های پایدارتر از خودش است. به‌دیگر سخن هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر 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 از جمله مجتمع‌های صنعتی هستند که برای استخراج فلزها بنا شده‌اند.

اکنون می‌خواهیم بررسی کنیم چگونه می‌توان فلز Fe را از Fe_2O_3 استخراج کرد. برای انجام این کار می‌توان از واکنش Fe_2O_3 با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. از آنجا که دسترسی به کربن آسان‌تر است 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، به‌صورت زیر است:



در شیمی دهم با روش محاسبه مقدار فراورده از مقدار مشخصی واکنش‌دهنده آشنا شدیم. بر اساس همان روابط می‌توان حساب کرد که به ازای مصرف مقدار معینی Fe_2O_3 تولید چه مقدار فلز آهن انتظار می‌رود.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

نمونه حل شده

با توجه به معادله واکنش صفحه پیش و با مراجعه به جدول دوره‌ای حساب کنید، از واکنش

یک تن Fe_2O_3 با مقدار کافی از کربن، انتظار می‌رود چند تن آهن تولید شود.

پاسخ:

$$? \text{ ton Fe} = 1 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} = 0.7 \text{ ton Fe}$$

خود را بیازمایید

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

دنیای واقعی واکنش‌ها

دانشجویی در آزمایشگاه، واکنش زیر را سه بار در شرایط ایمن انجام داده است. او هر بار 40° گرم آهن (III) اکسید را با مقدار کافی کربن در شرایط مناسب وارد واکنش نموده است. جدول زیر نتایج آزمایش‌های او را نشان می‌دهد:

شماره آزمایش	جرم واکنش دهنده، Fe_2O_3 (گرم)	جرم فراورده‌ای که دانشجو به دست آورده است (گرم)
۱	۴۰	۱۹/۵
۲	۴۰	۱۹/۶
۳	۴۰	۱۹/۷

این در حالی است که بر اساس محاسبه، انتظار می‌رفت 28° گرم فراورده (فلز آهن) تولید شود. اما هر بار جرمی که این دانشجو به دست آورده از جرم مورد انتظار کمتر است. به دیگر سخن مقدار عملی واکنش ($19/6^\circ$ گرم فلز آهن) از مقدار نظری واکنش (28° گرم فلز آهن) کوچک‌تر است. برای توضیح این مسئله، می‌توان چنین بیان کرد که آهن (III) اکسید ناخالص است. شاید همه آن نیز وارد واکنش نشده یا دانشجو نتوانسته است همه آهن تولید شده را جداسازی و جمع‌آوری کند. آزمایش‌هایی از این دست بسیارند و نشان می‌دهند که باید شیمی‌دان‌ها روشی برای بیان میزان خلوص مواد واکنش‌دهنده، میزان کارایی و بازده هر واکنش را پیدا کنند تا بتوانند محاسبه‌های کمی را دقیق و درست انجام دهند.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

پیوند با ریاضی

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

۱- الف) آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت یافت می‌شود. اگر درصد خلوص^۱ این کانه برابر با ۷۰ درصد باشد، معنی آن چیست؟
ب) رابطه‌ای برای درصد خلوص مواد بیابید.

• به مقدار فرآورده مورد انتظار در هر واکنش، مقدار نظری و به مقدار فرآورده‌ای که در عمل به دست می‌آید، مقدار عملی می‌گویند.

۲- الف) شیمی‌دان‌ها برای محاسبه مقدار واقعی فرآورده تولید شده در یک واکنش از مفهومی به نام بازده درصدی^۲ استفاده می‌کنند، (کمیتی که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد). رابطه‌ای برای آن بنویسید.

ب) با توجه به داده‌های جدول زیر، بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

نماد شیمیایی ماده	مقدار ماده (گرم)
Fe ₂ O ₃	۴۰ g Fe ₂ O ₃
Fe (فرآورده‌ای که دانشجو به دست آورده است)	۱۹/۶ g Fe
Fe (فرآورده‌ای که انتظار داشتیم به دست آید)	۲۸ g Fe

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند، زیرا ممکن است واکنش دهنده‌ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به‌طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز هم‌زمان با آن واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام می‌شود. با این توصیف مقدار واقعی فرآورده از انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کمتر است.

نمونه حل شده

۱- یکی از راه‌های تهیه سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت است. واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، از جمله واکنش‌هایی است که در این فرایند رخ می‌دهد.



حساب کنید از تخمیر ۱/۵ تن گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی، چند تن سوخت سبز

مدرس مهیار صحابی
درس شیمی گلوکز تهران - اسفهان - ارواک
0912 961 7032

Email: mahyar_sahabi@yahoo.com
Instagram: mahyar.sahabi

۱- Purity Percent
۲- Percent Yield

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

(اتانول) تولید می شود. بازده واکنش را ۶۰ درصد در نظر بگیرید.

پاسخ:

نخست با توجه به معادله واکنش، باید محاسبه شود چند تن فرآورده مورد انتظار است.

$$? \text{ ton } C_2H_5OH = 1/5 \text{ ton } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \\ \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46 \text{ g } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} = 0/77 \text{ ton } C_2H_5OH$$

اینک:

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

$$80 = \frac{x}{0/77} \times 100 \rightarrow x = 0/62 \text{ ton } C_2H_5OH$$

۲- فلز آهن طبق واکنش زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می دهد. تیغه ای فولادی به جرم ۱۰ گرم با خلوص ۹۵٪ را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولید شده توسط دو دانش آموز محاسبه شده است. کدام یک درست است؟ چرا؟



$$? LH_2 = 10 \text{ g } Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{22/4 LH_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

روش ۱

$$? LH_2 = 9/5 \text{ g } Fe \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{56 \text{ g } Fe} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Fe} \times \frac{22/4 LH_2}{1 \text{ mol } H_2}$$

روش ۲

پاسخ: روش ۲ درست است، زیرا در محاسبه های استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش دهنده ها را در نظر گرفت.



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



خود را بیازمایید

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



الف) مشخص کنید کدام فلز فعال تر است، آلومینیم یا آهن. چرا؟

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

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

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

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



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

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

آیا می‌دانید

گیاه پالایی فرایندی است که در آن از گیاهان برای پالایش آب‌های سطحی، خاک و هوا استفاده می‌شود. ریشه‌های عمیق، برگ‌های پر پشت و قدرت جذب بالا به همراه باکتری‌های موجود در ریشه گیاهان به آنها اجازه می‌دهد تا آلاینده‌های موجود در آب را جذب، تغلیظ یا تجزیه کنند. بدیهی است یافتن گیاه مناسب برای پالایش هر آلاینده یکی از دشوارترین و مهم‌ترین مراحل این فرایند است. درخت سپیدار، گل همیشه بهار، سنبل آبی و گل ختمی نمونه‌هایی از گیاهان مناسب برای گیاه پالایی است.



گل همیشه بهار

الف) در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد. حساب کنید در هر هکتار چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می‌شود.
 ب) یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود، ۱۵۹ گرم خاکستر می‌دهد. درصد نیکل را در این خاکستر حساب کنید.
 پ) چرا این روش برای استخراج فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست؟

پیوند با صنعت

گنج‌های اعماق دریا

شاید این عنوان شما را به یاد جواهرات و اشیای ارزشمندی بیندازد که به دلیل غرق شدن کشتی‌ها در بستر دریا دفن شده‌اند یا شاید یادآور مرواریدهای غلتان، زیبا و رنگارنگی باشد که در دل صدف‌ها رشد می‌کنند. اما این پاسخ ساده‌انگارانه است! زیرا بستر اقیانوس‌ها منبعی غنی از منابع فلزی گوناگون است. منابعی که انسان به تازگی آن را کشف کرده است. به دلیل نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ کره، شیمی دان‌ها

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

را بر آن داشت تا در جست‌وجوی منابع تازه باشند. این جست‌وجو از رازی پرده برداشت که نشان می‌داد گنجی عظیم در اعماق دریاها نهفته است. این گنج در برخی مناطق محتوای سولفید چندین فلز واسطه و در برخی مناطق دیگر به صورت کلوخه‌ها و پوسته‌هایی غنی از فلزهایی مانند منگنز، کبالت، آهن، نیکل، مس و ... یافت می‌شود (شکل ۱۱).



(الف)



(ب)



(پ)

شکل ۱۱- الف) جست‌وجو برای شناسایی بستر دریا (ب) کلوخه‌های غنی از منگنز و دیگر فلزهای واسطه (پ) ستون‌های سولفیدی

غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد. امروزه شرکت‌هایی از برخی کشورها طرح‌های استخراج این مواد را از بستر اقیانوس‌ها در دست دارند. پیش‌بینی می‌شود اکتشاف و بهره‌برداری از منابع شیمیایی بستر دریا به یکی از صنایع کلیدی و تأثیرگذار در روابط کشورها تبدیل شود. امید است با گسترش شرکت‌های دانش‌بنیان و تقویت دانش و فناوری، کشور ما نیز از این منابع عظیم خدادادی بهره‌مند شود.

آیا می‌دانید

سازمان بین‌المللی بستر دریا، قوانین مربوط به بهره‌برداری از بستر دریا مانند مقررات زیست‌محیطی، تفاهم‌نامه‌های اجرایی و قوانین مالی تهیه و تنظیم می‌کند. حوزه نظارت و عملکرد این سازمان، خارج از حوزه قضایی ملی کشورهاست. این سازمان تاکنون چندین قرارداد با کشورهای گوناگون بسته است و استخراج بخشی از منابع فلزی شناخته شده را طبق قوانین موجود به آنها سپرده است.

در میان تارنماها

با مراجعه به منابع معتبر دربارهٔ ذخایر بستر دریا (Seabed Minerals)، چگونگی تشکیل آنها و سازمان بین‌المللی بستر دریا (International Seabed Authority) اطلاعاتی جمع‌آوری و به کلاس گزارش کنید.



جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

طبیعت منشأ و منبع هدایای گران‌بهایی است که خداوند مهربان آن را به انسان ارزانی داشته است. انسان نیز با بهره‌گیری از توانایی‌های وجودی خود که آن را نیز خداوند به وی عطا کرده است، از این هدایا برای برآورده کردن نیازهای خود به شکل‌های گوناگون استفاده می‌کند. استخراج فلز از سنگ معدن آن یکی از این روش‌ها است. دیدید که سالانه

● میلیون‌ها کلوخه در ناحیه‌ای از اقیانوس آرام در سطح بستر یا نیمه فرورفته در بستر پراکنده شده است.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

صدها میلیون تن فلز از دل زمین استخراج می‌شود. سپس از این فلزها، ابزار، وسایل و مواد گوناگونی تهیه می‌شود. در شیمی دهم آموختید که براساس 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 در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم؛ یعنی رفتارهای ما، آسیب کمتری به جامعه‌ای که در مسیر حفظ محیط‌زیست است، وارد می‌کند و ردپای زیست‌محیطی ما را کاهش می‌دهد. با این روند در استفاده درست از این هدایای زمینی و نگهداری آنها برای آیندگان موفق خواهیم شد.

- دیگران کاشتند و ما خوردیم، ما بکاریم تا دیگران بخورند.



- جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد، در عین حال به محیط‌زیست آسیب کمتری بزند و مردم به اخلاق آراسته و به خوش‌نامی معروف باشند. امید است با گسترش شرکت‌های دانش‌بنیان با همت جوانان خلاق، متعهد و کوشای کشورمان بتوانیم در تحقق آرمان‌های نظام آموزشی کشورمان پیش‌برویم.

با هم بیندیشیم

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



با توجه به آن، پاسخ پرسش‌های زیر را بیابید.

(الف) آیا آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان است؟ توضیح دهید.

(ب) فلزها منابع تجدیدپذیرند یا تجدیدنپذیر؟ چرا؟

(پ) درباره شکل صفحه بعد گفت‌وگو و مشخص کنید کدام عبارت‌ها درست و کدام‌ها نادرست‌اند. چرا؟

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم آهن از سنگ معدن، 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.



+



- بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن:

- ردپای کربن دی اکسید را کاهش می‌دهد.
- سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.
- گونه‌های زیستی بیشتری را از بین می‌برد.
- به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

پسماند سرائه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

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



نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز

در اواخر سده ۱۸ میلادی شیمی‌دان‌ها با ماده‌ای روبه‌رو شدند که رفتار آن به مواد شناخته شده تا آن زمان شبیه نبود. ماده‌ای که بعدها نفت خام نامیده شد. این ماده یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود (شکل ۱۲).

یکی از شیمی‌دانان برجسته آن زمان درباره این مایع ناشناخته چنین می‌گوید: «نفت خام» همانند جنگلی سیاه و ترسناک است که ورود به آن بسیار مخاطره آمیز و شاید ناممکن باشد».

در واقع او نفت خام را به جنگلی تاریک تشبیه کرده بود که هیچ اطلاعاتی درباره آن نداشت. همانند کسی که نمی‌داند در جنگلی ناشناخته و تاریک چه جاندارانی زندگی می‌کنند و از ورود به آن می‌ترسد، زیرا هر لحظه ممکن است با موجودی خطرناک، سمی یا اتفاقی بد روبه‌رو شود. شیمی‌دان‌ها در آن زمان نمی‌دانستند که در این مخلوط سیاه رنگ چه موادی وجود دارد، این مواد چه خواصی دارند و هنگام انجام آزمایش و بررسی آن، چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد. آنها تصور می‌کردند که هر لحظه ممکن است با اتفاق جدیدی یا ماده سمی و خطرناکی روبه‌رو شوند.



شکل ۱۲- نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌هاست.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

نخستین چاه نفت جهان در سال ۱۸۵۹ میلادی در ایالت پنسیلوانیای آمریکا حفر شد. این چاه ۲۱ متر عمق داشت و روزانه بین ۲۰ تا ۴۰ بشکه نفت از آن بیرون کشیده می شد. نخستین چاه نفت ایران نیز در سال ۱۲۸۷ خورشیدی در شهر مسجد سلیمان حفر شد.

دیری نپایید که 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 جذاب و غیرمنتظره بود که سبب افزایش چشمگیر پژوهش ها در مورد نفت خام در سراسر جهان شد. پژوهش هایی که با یافتن کاربردهای جدید و مناسب برای مواد موجود در نفت خام، خبرهای خوشی را نوید می داد. حل مشکل حمل و نقل از شهری به شهر دیگر یا از کشوری به کشور دیگر و ساخت داروهای تازه برای درمان بیماری های گوناگون از جمله آنها بود. بدین ترتیب آن مایع سیاه، نه تنها ترسناک و ناشناخته نماند بلکه به کیمیایی شگفت انگیز تبدیل شد. کیمیایی که از دل زمین بیرون کشیده می شد و به دلیل رفتارهایش، نظر همه جهانیان را به خود جلب کرد. امروزه این هدیه زمینی ارزشمند را طلای سیاه می نامند.

هر بشکه نفت خام هم ارز با ۱۵۹ لیتر است.

امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می کند. نقش نخست آن، 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 می شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- موارد مصرف طلای سیاه

پژوهش ها و یافته های تجربی نشان می دهد که نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند. ترکیب هایی که شامل هیدروژن و کربن هستند. از آنجا که عنصر اصلی سازنده نفت خام کربن است، برای پی بردن به ویژگی ها و خواص مواد سازنده نفت خام، نخست باید با رفتارها و ویژگی های اتم کربن آشنا شد.

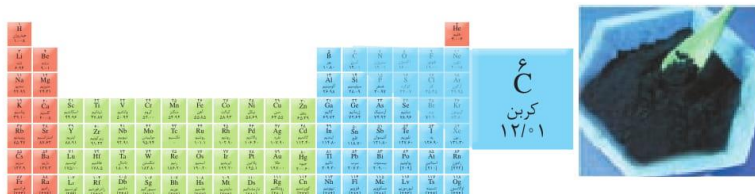
مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

کربن، اساس استخوان بندی هیدروکربن ها

عنصر کربن در خانه شماره ۶ جدول دوره ای جای داشته و اتم آن در لایه ظرفیت خود چهار الکترون دارد. این اتم رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می سازد. به طوری که ترکیب های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول دوره ای بیشتر است. دلیل این رفتار ویژه چیست؟

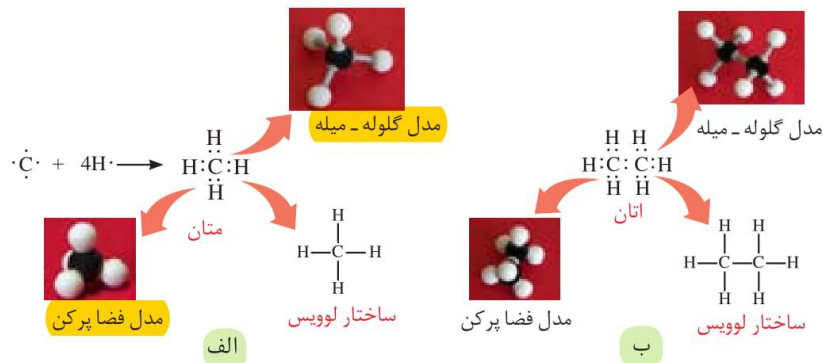
اتم های کربن سازنده اصلی مولکول های زیستی و جهان زنده هستند. در حالی که در جهان غیرزنده، سیلیسیم عنصر اصلی سازنده مواد است.



خود را بیازمایید

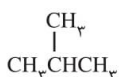
الف) آرایش الکترونی اتم کربن را بنویسید.
 ب) آرایش الکترون نقطه ای اتم کربن را رسم کنید.
 پ) اتم کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی چند پیوند اشتراکی یگانه، دوگانه یا سه گانه می تواند تشکیل دهد؟

دیدید که اتم کربن می تواند الکترون هایش را با اتم های دیگر به اشتراک بگذارد و با رسیدن به آرایش هشت تایی، پایدار شود (شکل ۱۴).

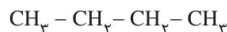


شکل ۱۴ - پیوندهای اشتراکی یگانه اتم کربن در مولکول های متان (الف) و اتان (ب) و شیوه های گوناگون نمایش آنها

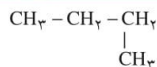
مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم



۱



۲

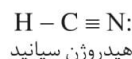
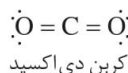
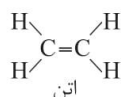


۳

• نمونه‌ای از آلکان شاخه‌دار (۱) و دو نمونه از آلکان‌های راست زنجیر (۲) و (۳). توجه کنید آلکان (۳) به ظاهر شاخه‌دار به نظر می‌آید، اما شاخه‌دار نبوده بلکه راست زنجیر است.

این رفتار کربن مشابه رفتار دیگر نافلزها (نیتروژن، فسفر، گوگرد و ...) است. برای مثال اتم عنصر نیتروژن (۷N) سه پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد تا به آرایش هشت‌تایی برسد. اما تعداد ترکیب‌های شناخته شده از آن محدود است. اینک می‌پرسید چه چیزی سبب شده است تا اتم‌های کربن بتوانند میلیون‌ها ترکیب تشکیل دهند؟

اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- ساختار لوویس، مدل گلوله - میله و فضا پرکن برخی از ترکیب‌های کربن.

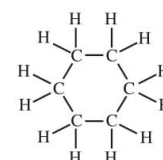
کربن همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد، به دیگر سخن اتم‌های کربن می‌توانند با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه‌هایی در اندازه‌های گوناگون بسازند (شکل ۱۶).



ب



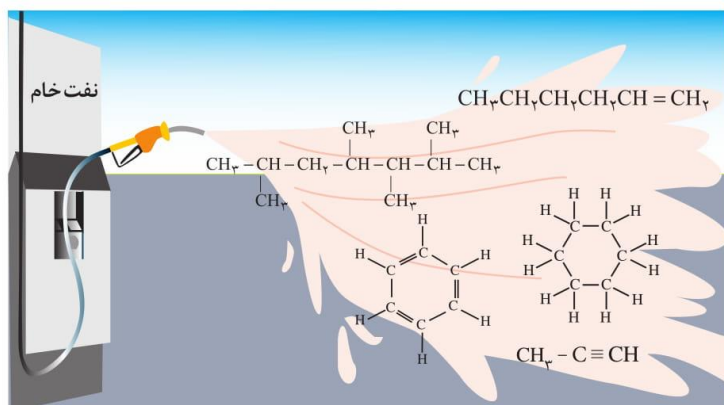
الف



شکل ۱۶- الف) حلقه کربنی شش تایی و ب) زنجیر کربنی ده تایی.

نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌ها است (شکل ۱۷). در این شکل پنج نوع از هیدروکربن‌ها نشان داده شده است. در برخی از آنها، بین اتم‌های کربن فقط پیوندهای یگانه وجود دارد، در حالی که برخی دیگر دارای یک پیوند سه‌گانه یا دارای یک یا چند پیوند دوگانه هستند. با توجه به ساختار متفاوت این هیدروکربن‌ها انتظار می‌رود که رفتار آنها نیز با هم تفاوت داشته باشد. در ادامه این فصل با بررسی ساختار و رفتار برخی هیدروکربن‌ها بیشتر آشنا می‌شوید.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم



شکل ۱۷- برخی هیدروکربن‌های سازنده نفت خام

البته اتم کربن می‌تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و فسفر به شیوه‌های گوناگون متصل شده و مولکول شمار زیادی از مواد مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، آنزیم‌ها، پروتئین‌ها و... را بسازد. این ویژگی‌های کربن سبب شده تا از این عنصر ترکیب‌های گوناگون و بسیار زیادی پدید آید. افزون بر این، اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگر شکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و... ایجاد کنند. با این دگر شکل‌ها که ساختارها و خواص متفاوتی دارند، در سال آینده آشنا می‌شوید.

آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوندهای یگانه

آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌ها هستند که در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به اتم‌های کناری متصل شده است. متان (CH₄) ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان‌هاست. اعضای دیگر این خانواده شامل مولکول‌هایی است که شمار اتم‌های کربن آنها از دو تا ده‌ها کربن متغیر است. اتم‌های کربن در ساختار آلکان‌ها می‌توانند پشت سرهم و همانند یک زنجیر به هم متصل شده باشند (شکل ۱۸-الف) هر چند که برخی از آنها به شکل شاخه‌جانبی به زنجیر متصل می‌شوند (شکل ۱۸-ب). با این توصیف در هر آلکان راست زنجیر هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است، درحالی‌که در آلکان شاخه‌دار، برخی کربن‌ها به سه یا چهار اتم کربن دیگر متصل‌اند.

مدرس مهیار صحابی

درس شیمی گنود در تهران - اسفهان، ارواک

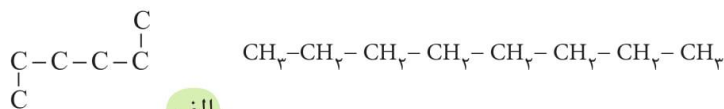
0912 961 7032



Email: mahyar_sahabi@yahoo.com

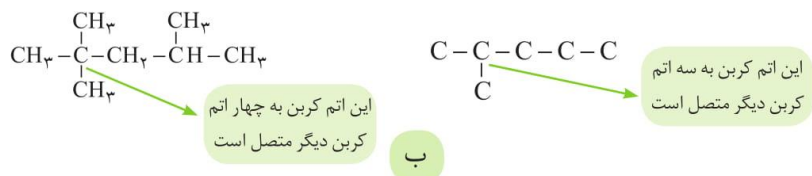
Instagram: mahyar.sahabi

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم



الف

آیا می دانید
 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.



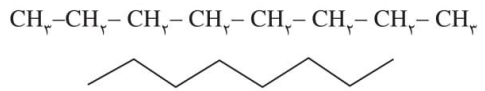
این اتم کربن به چهار اتم کربن دیگر متصل است

ب

این اتم کربن به سه اتم کربن دیگر متصل است

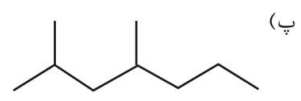
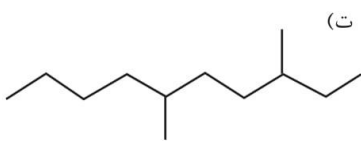
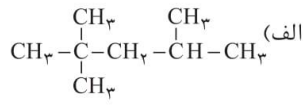
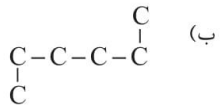
شکل ۱۸- الف) دو نمونه آلکان راست زنجیر و ب) دو نمونه آلکان شاخه دار.

هر یک از ساختارهای نشان داده شده در شکل، فرمول ساختاری آلکان مورد نظر را نشان می دهد. فرمولی که در آن تعداد و چگونگی اتصال اتم های کربن و هیدروژن نمایش داده می شود. البته در نمایشی ساده تر، فرمول نقطه - خط را به کار می برند. در این روش، اتم های کربن را با نقطه و پیوند بین آنها را با خط تیره نشان می دهند اما اتم های هیدروژن نشان داده نمی شوند. برای نمونه:



خود را بیازمایید

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

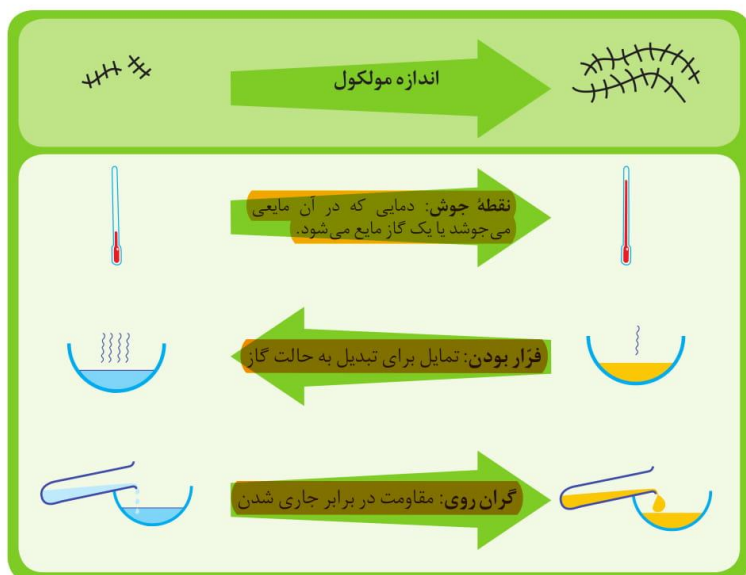


شمار اتم های کربن نقش مهمی در رفتار هیدروکربن ها دارد. به طوری که با تغییر تعداد اتم های کربن، اندازه و جرم مولکول های هیدروکربن تغییر می یابد و در پی آن نیروی بین مولکولی، نقطه جوش و... تغییر می کنند. با انجام دادن فعالیت زیر با برخی رفتارهای هیدروکربن ها آشنا می شوید.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

با هم بیندیشیم

۱- شکل زیر برخی ویژگی‌ها و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی آلکان‌های راست زنجیر را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید:



الف) با افزایش شمار کربن‌ها، نقطه جوش هیدروکربن‌ها در فشار یک اتمسفر چه تغییری می‌کند؟

ب) پیش‌بینی کنید نقطه جوش کدام هیدروکربن بالاتر است؟



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



ت) پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است. با این توصیف

مولکول‌های این مواد، قطبی یا ناقطبی هستند؟

ث) نیروی بین مولکولی در آلکان‌ها از چه نوعی است؟ افزایش شمار اتم‌های کربن بر این

نیروها چه اثری دارد؟

ج) چرا با بزرگ‌تر شدن زنجیر کربنی، گران روی آلکان افزایش می‌یابد؟

چ) پیش‌بینی کنید کدام ماده چسبنده‌تر است؟ چرا؟

گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) یا وازلین (با فرمول مولکولی تقریبی $C_{25}H_{52}$)

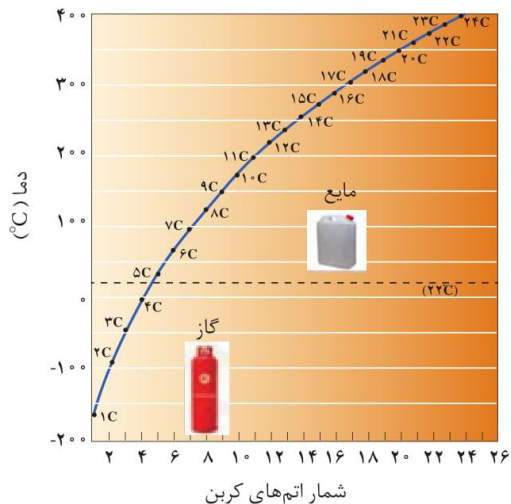
ح) نمودار صفحه بعد ترتیب نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر را نشان می‌دهد. با توجه

به آن:

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

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.



- ۱- کدام آلکان ها در دمای اتاق به حالت گاز هستند؟
- ۲- رابطه بین نقطه جوش و جرم مولی آلکان ها را توصیف کنید.

پیوند با ریاضی

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



سوخت این فندک، گاز بوتان بوده و تحت فشار پر شده است.

شماره عضو	اول	دوم	سوم	چهارم	ششم	nام
نام	متان	اتان	پروپان	بوتان	هگزان	.....
شمار H						.....
شمار C						.....
فرمول	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₆ H ₁₄	.....

آلکان ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول اند. این ویژگی سبب می شود تا بتوان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می شود و از خوردگی فلز جلوگیری می کند. ویژگی مهم و برجسته آلکان ها این است که در ساختار آنها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیرشده هستند. از این رو

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

از آلکان‌های با بیش از ۲۰ اتم کربن (پارافین‌ها) به‌عنوان پوشش محافظتی میوه‌ها استفاده می‌شود. این پوشش، از تخریب آب میوه، چروکیده شدن آن و از رشد کپک روی میوه‌ها جلوگیری می‌کند و در عین حال میوه را براق می‌کند. از آلکان‌های $C_{27}H_{56}$ و $C_{29}H_{58}$ برای جلا دادن سیب استفاده می‌شود. البته رعایت استانداردهای سازمان غذا و دارو در میزان مصرف آلکان‌ها و کندن پوست میوه‌ها سبب کاهش آسیب به بدن می‌شود.



آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شوند. با وجود این هیچ‌گاه برای برداشتن بنزین از باک خودرو یا بشکه از مکیدن شیلنگ استفاده نکنید، زیرا بخارهای بنزین وارد شش‌ها شده و از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود. بنابراین هنگام کار کردن با این مواد باید نکات ایمنی را جدی بگیرید و رعایت کنید.

خود را بیازمایید

تجربه نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی مولکول‌های سازنده چربی‌ها حدود صفر است. با توجه به آن:

الف) چرا افرادی که با گریس کار می‌کنند دستشان را با بنزین یا نفت (مخلوطی از هیدروکربن‌ها) می‌شویند؟

ب) توضیح دهید چرا پس از شستن دست با بنزین، پوست خشک می‌شود؟

پ) شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع در دراز مدت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند. چرا؟

نام گذاری آلکان‌ها

با نام آلکان‌هایی مانند متان (CH_4)، اتان (C_2H_6)، آشنا هستید. همان‌طور که می‌بینید نام آلکان‌ها به پسوند «آن» ختم می‌شود. جدول زیر نام و فرمول مولکولی ده آلکان راست زنجیر را نشان می‌دهد.

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

مطابق جدول بر اساس قواعد آیوپاک برای نامیدن آلکان راست زنجیر کافی است شمار اتم‌های کربن را با پیشوند معادل بیان کرده و پسوند «آن» را بیفزایید. توجه کنید که در چهار عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد و نام آنها

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

پیشوند	تعداد کربن
پنت	۵
هگز	۶
هیت	۷
اوکت	۸
نون	۹
دک	۱۰

نام شاخه فرعی	فرمول شاخه فرعی
متیل	-CH ₃
اتیل	-CH ₂ CH ₃

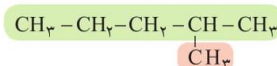
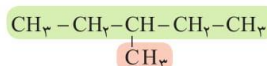
پیشوند	معنی
دی	دو
تری	سه
تترا	چهار

براساس این روش انتخاب نشده است.

اما نام گذاری آلکان های شاخه دار کمی پیچیده تر است. از این رو آیوپاک قواعد بیشتری را برای نامیدن آلکان ها بنا نهاده است. در این قواعد چگونگی یافتن نوع و نام شاخه فرعی و جهت شماره گذاری زنجیر اصلی مشخص شده است.

با هم بیندیشیم

۱- نام دو آلکان زیر را در نظر بگیرید.



۳- متیل پنتان

۲- متیل پنتان

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

ب) تفاوت این دو ترکیب در چیست؟

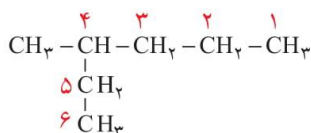
۲- ساختار ۳- متیل هگزان و ۴- متیل هپتان را رسم کنید.

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

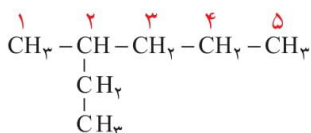
میان آنها زنجیر اصلی را انتخاب کنید.

۴- با توجه به داده های زیر روشی برای تشخیص زنجیر اصلی (زنجیری که بیشترین تعداد

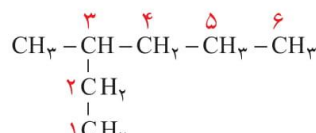
اتم های کربن را دارد) و شماره گذاری کربن ها در این زنجیر بیابید.



۴- متیل هگزان، این نام گذاری نادرست است.



۲- اتیل پنتان، این نام گذاری نادرست است.

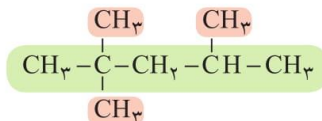


۳- متیل هگزان ✓

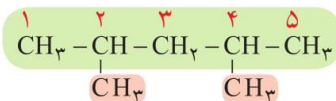
مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

۵- با توجه به نام گذاری زیر، روشی برای نامیدن آلکان‌های با بیش از یک شاخه فرعی را

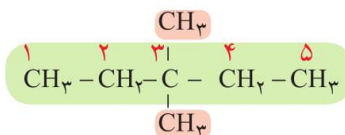
بیابید.



۴،۲،۲-تری متیل پنتان



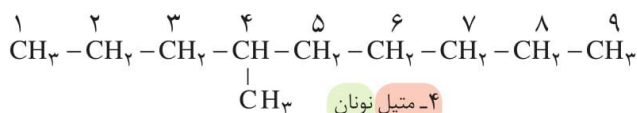
۴،۲-دی متیل پنتان



۳،۳-دی متیل پنتان

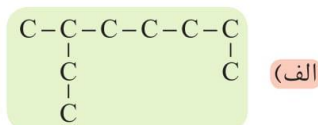
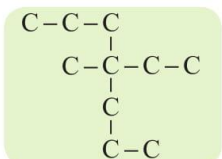
آموختید که برای نام گذاری آلکان‌ها باید نام زنجیر اصلی را براساس نام آلکان راست زنجیر نوشته سپس نام شاخه فرعی را به صورت آلکیل پیش از نام زنجیر اصلی بنویسید. البته باید محل شاخه فرعی را با شماره کربنی که به آن متصل است، نیز پیش از نام شاخه فرعی مشخص کنید. برای نمونه، ۴-متیل نونان، آلکانی با زنجیر اصلی نه کربنی را نشان می‌دهد که به کربن شماره ۴ آن یک شاخه فرعی متیل متصل است.

• در این کتاب فقط قواعد نام گذاری آلکان‌ها بررسی و تدریس می‌شود. بدیهی است نام گذاری دیگر مواد آلی مدنظر نبوده و ارزشیابی از آن ممنوع است.



خود را بیازمایید

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



مدرس مهیار صحابی

مدرس شیمی گنگو در تهران - اسفهان - اراک

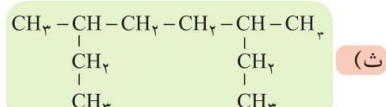
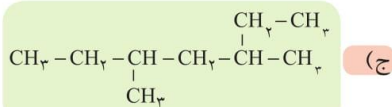
0912 961 7032



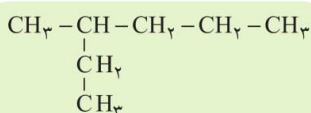
Email: mahyar_sahabi@yahoo.com

Instagram: mahyar.sahabi

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

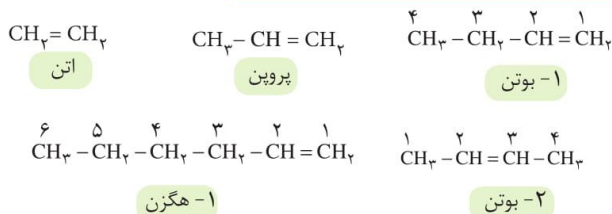


۲- چرا نام ۲- اتیل پنتان برای ترکیب زیر نادرست است؟



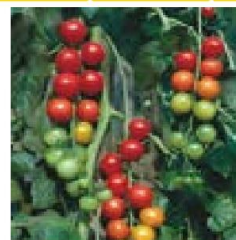
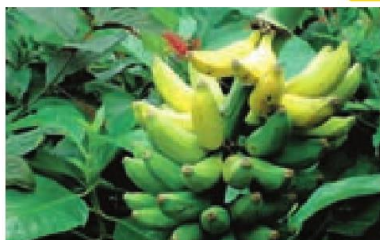
آلکن‌ها، هیدروکربن‌هایی با یک پیوند دوگانه

این هیدروکربن‌ها در ساختار خود یک پیوند دوگانه کربن-کربن (C=C) دارند. برای نام‌گذاری آلکن‌های راست زنجیر، کافی است پسوند «آن» را در نام آلکن راست زنجیر بردارید و به جای آن پسوند «ن» قرار دهید؛ سپس محل پیوند دوگانه را با شماره نخستین کربنی که به پیوند دوگانه متصل است، مشخص کنید (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- نام و ساختار چند آلکن راست زنجیر

اتن نخستین عضو خانواده آلکن‌هاست. این ماده در بیشتر گیاهان وجود دارد. موز و گوجه‌فرنگی رسیده گاز اتن آزاد می‌کنند. اتن آزاد شده از یک موز یا گوجه‌فرنگی رسیده به نوبه خود موجب رسیدن سریع‌تر میوه‌های نارس می‌شود. به همین دلیل در کشاورزی، از گاز اتن به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌شود.



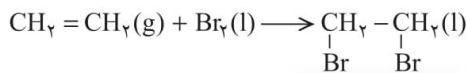
مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

رفتار آلکن ها همانند همهٔ مواد به ساختار آنها وابسته است. وجود پیوند دوگانه در آلکن ها سبب شده است تا رفتار آنها با آلکان ها تفاوت زیادی پیدا کند. به گونه‌ای که آلکن ها برخلاف 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 و از این رو «سیر نشده» هستند؛ این در حالی است که اتم کربن تمایل دارد تا از حداکثر امکان خود برای تشکیل پیوندهای یگانه استفاده کند و چهار پیوند یگانه تشکیل دهد. گاز اتن سنگ بنای صنایع پتروشیمی است؛ زیرا در این صنایع با استفاده از اتن حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود. برای نمونه با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می کنند. معادلهٔ زیر، واکنش شیمیایی انجام شده را نشان می دهد.



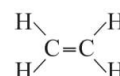
از مقایسهٔ مولکول اتانول با مولکول اتن، در می یابید که یکی از پیوندها میان اتم های کربن-کربن در مولکول اتن شکسته شده و به یکی از آنها، اتم H و به دیگری، گروه OH متصل شده است. به دیگر سخن مولکول آب به اتم های کربن پیوند دوگانه افزوده شده و فرآوردهٔ سیر شده ای تولید شده است.

از دیگر واکنش های گاز اتن، ترکیب شدن آن با برم مایع است. به طوری که هر گاه گاز اتن را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می رود. این تغییر رنگ، نشانه انجام واکنش شیمیایی زیر است.

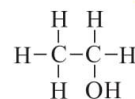


۱، ۲- دی برمواتان

در این واکنش نیز، مولکول برم به پیوند دوگانهٔ کربن-کربن در مولکول اتن افزوده می شود، و فرآورده ای سیر شده پدید آمده است. همهٔ آلکن ها در این واکنش شرکت می کنند به گونه ای که این واکنش یکی از روش های شناسایی آنها از دیگر هیدروکربن هاست.



• اتانول، الکل دوکربنی، بی رنگ و فزار است که به هر نسبتی در آب حل می شود. این الکل یکی از مهم ترین حلال های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی به کار می رود. از اتانول در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.



• 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. در کشور ما نیز شرکت های پتروشیمی گوناگونی در حال فعالیت هستند. در این شرکت ها سالانه میلیون ها تن مواد شیمیایی مانند آمونیاک، پلی اتن، سولفوریک اسید و... تولید می شود.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

خود را بیازمایید

۱- شکل زیر نمایی از واکنش تکه ای گوشت چرب با بخار برم را نشان می دهد. با توجه به آن پیش بینی کنید مولکول چربی موجود در این گوشت سیر شده است یا سیر نشده؟ چرا؟ (راهنمایی: در این واکنش تنها چربی موجود در گوشت با بخار برم واکنش می دهد).



پلیمری شدن دسته دیگری از واکنش آلکن هاست که با استفاده از آن می توان انواع لاستیک ها، پلاستیک ها، الیاف و پلیمرهای سودمند را تهیه کرد. این واکنش ها در فصل سوم بررسی خواهد شد.



جوش کاری و برش کاری فلزها با سوزاندن گاز اتین

آلکین ها، سیر نشده تر از آلکن ها

آیا واژه جوش کاربیدی را شنیده اید؟ در این جوشکاری از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه های فلزی تأمین می شود. اتین هیدروکربنی است که در ساختار خود یک پیوند سه گانه کربن - کربن دارد.

به هیدروکربن های سیر نشده با یک پیوند سه گانه کربن - کربن، آلکین گفته می شود. برای نام گذاری آنها به جای پسوند «آن» در نام آلکان هم کربن، پسوند «ین» قرار می گیرد. اتین با فرمول مولکولی C_2H_2 ، ساده ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانواده آلکین ها است. از نام پروپین چنین برمی آید که هر مولکول آن سه کربن داشته و یک پیوند سه گانه میان دو کربن آن وجود دارد.



مدل گلوله - میله اتین



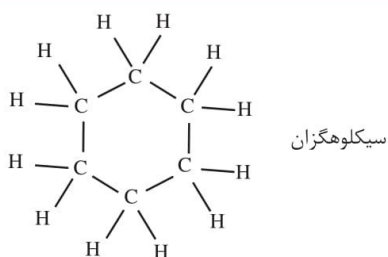
آلکین ها نیز واکنش پذیری زیادی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می دهند.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

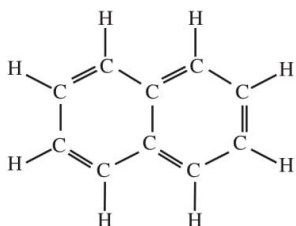
هیدروکربن‌های حلقوی^۱

- سیکلو (Cyclo) پیشوندی به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری برخی ترکیب‌های آلی حلقوی به کار می‌رود.

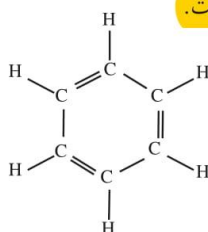
ترکیب‌های آلی بسیاری شناخته شده است که در آنها اتم‌های کربن طوری به یکدیگر متصل شده‌اند که ساختاری حلقوی به وجود آورده‌اند. سیکلوهگزان از آن جمله است. این نام نشان می‌دهد که این ماده، هیدروکربن سیر شده‌ای است که حلقه‌ای از شش اتم کربن دارد.



بنزن، هیدروکربنی سیر نشده با فرمول مولکولی C_6H_6 و فرمول ساختاری زیر است. بنزن، سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک^۲ است. نفتالین نیز از جمله این ترکیب‌هاست. نفتالین ($C_{10}H_8$) مدت‌ها به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



نفتالین



بنزن

خود را بیازمایید

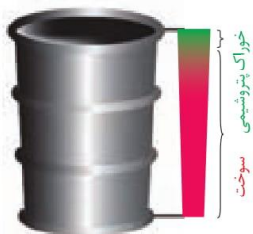
الف) فرمول مولکولی هر یک از هیدروکربن‌های حلقوی بالا را بنویسید.
ب) ساختار نقطه - خط هر یک از آنها را رسم کنید.

۱- Cyclic Hydrocarbons

۲- Aromatic

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

نفت، ماده‌ای که اقتصاد جهان را دگرگون ساخت



نسبت میزان سوخت و خوراک پتروشیمی در یک بشکه از نفت خام

نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و... است. البته مقدار نمک و اسید در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است. (چرا؟) آنگان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، از نفت خام دسته‌های متفاوتی از هیدروکربن‌ها به دست می‌آید. ترکیب‌های موجود در این دسته‌ها چه ویژگی‌هایی دارند؟ جداسازی آنها از نفت خام بر چه مبنایی و با چه دستگاهی انجام می‌شود؟

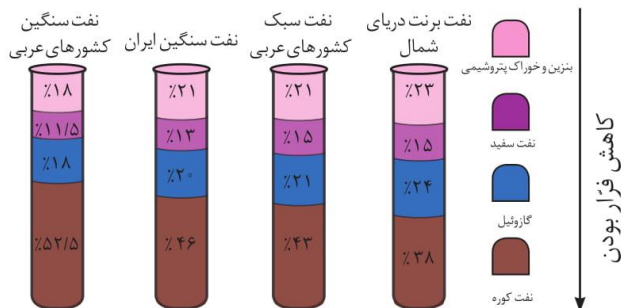


با هم بیندیشیم

در شکل زیر چهار نوع نفت خام بر اساس مواد و اجزای سازنده مقایسه شده‌اند. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

آیا می‌دانید

خلیج فارس یکی از پررفت‌وآمدترین مناطق دریایی جهان است و سالانه هزاران کشتی اقیانوس‌پیما وارد این منطقه می‌شوند. سوخت این کشتی‌ها نفت کوره بوده است و می‌توانند سوخت مورد نیاز خود را در شمال خلیج فارس دریافت کنند و به سفر دریایی خود ادامه دهند. از این‌رو سوخت‌رسانی به این کشتی‌ها یکی از مهم‌ترین زمینه‌های ارزآوری و اشتغال‌زایی صنایع دریایی می‌تواند باشد. کشور ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی ویژه در خلیج فارس می‌تواند سهم زیادی از این منافع را نصیب خود کند.

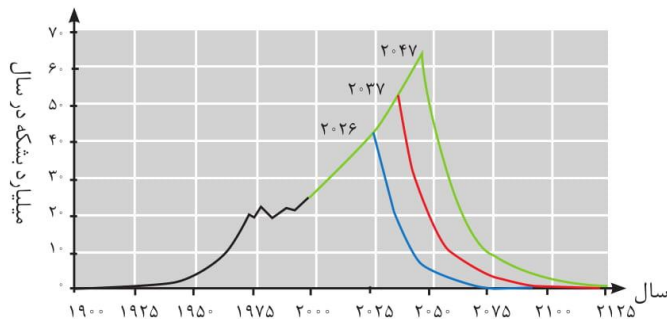


الف) اندازه مولکول‌های نفت کوره با بنزین چه تفاوتی دارد؟
 ب) کدام دسته از مواد در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک وجود دارد؟
 پ) ملاک دسته‌بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین چیست؟
 ت) چرا قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیشتر است اما قیمت نفت سنگین کشورهای عربی کمتر است؟

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند. در واقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های آن را به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرارتر از جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

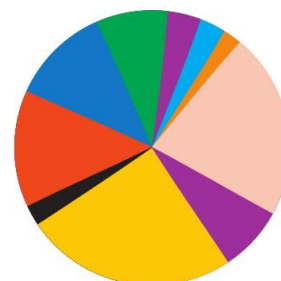
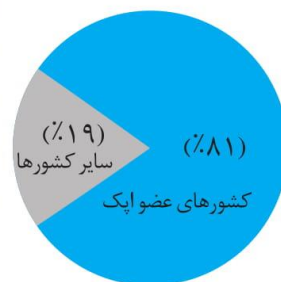
دستیابی به دانش و فناوری پالایش نفت خام، سبب ایجاد تحولی بزرگ در صنعت حمل‌ونقل، پتروشیمی و دیگر صنایع شد. پالایش نفت خام، از سوخت ارزان و مناسب را در اختیار صنایع قرار می‌داد و از سوی دیگر، منجر به تولید انرژی الکتریکی ارزان قیمت می‌شد. همه این روند سبب شد تا ارزش و اهمیت طلای سیاه روز به روز بیشتر شود تا جایی که استفاده و شناخت بیشتر آن، چهره زندگی را آشکارا تغییر داد. این هدیه الهی در سده گذشته کانون توجه و تحولات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی در سطح جهان بود. اما استخراج و مصرف بی حساب این منبع خدادادی سبب شده تا این اندوخته رو به پایان باشد (نمودار ۲).



نمودار ۲- مقدار نفت خام تولید شده (خط سیاه) و برآورد شده (خط‌های آبی، قرمز و سبز). خط آبی کمترین، خط سبز بیشترین و خط قرمز میانگین برآورد.

آیا می‌دانید

سهم کشورهای عضو اپک از ذخایر نفت جهان به شرح زیر است:



در میان تارنماها

• با مراجعه به وبگاه www.worldmeter.info/fa مصرف لحظه‌ای نفت خام و سوخت‌های فسیلی را مشاهده کنید.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

آیا می دانید

فرمول کلی زغال سنگ را به صورت $C_{135}H_{16}O_9NS$ برآورد می کنند.

آیا می دانید

زغال سنگ پراکندگی نسبی مناسبی در سراسر جهان دارد و تقریباً در همه کشورها یافت می شود. جزء اصلی سازنده زغال سنگ کربن است. به طوری که بیش از ۸۰ درصد آن را کربن تشکیل می دهد. زغال سنگ نیز مخلوطی از ترکیب های گوناگون است که به مقدار قابل توجهی عنصرهای دیگری مانند گوگرد، نیتروژن و اکسیژن نیز دارد. البته در زغال سنگ مقادیر کمی از فلزهای گوناگون مانند نیکل، مس، آلومینیم، سرب، آرسنیک، جیوه و... وجود دارد.



آیا می دانید

مقدار جیوه در زغال سنگ ۲۰-۵ ppm است. با این توصیف، نیروگاه هایی که زغال سنگ می سوزانند روزانه هزاران گرم جیوه به هوا کره وارد می کنند.

زغال سنگ یکی از سوخت های فسیلی است. برآوردها نشان می دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می رسد. از این رو زغال سنگ می تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود. اما جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کره شده و تشدید اثر گلخانه ای می شود (جدول زیر). چرا؟

جدول ۲- مقایسه بنزین با زغال سنگ

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فرآورده های سوختن	مقدار کربن دی اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO_2, CO, H_2O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

بنابراین باید به دنبال راه های بهبود کارایی زغال سنگ مانند موارد زیر باشیم.

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



یکی از مشکلات زغال سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است. 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. این انفجارها اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ در معدن رخ می دهد. متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد. بدیهی است هرچه درصد متان بالاتر برود، احتمال انفجار نیز بیشتر خواهد شد. بنابراین ضروری است استانداردها و اصول ایمنی در معدن به طور دقیق رعایت و 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.

پیوند با صنعت

حمل و نقل هوایی سریع ترین حالت حمل و نقل بوده و مزایای آن مانند عدم نیاز به جاده سازی و تعمیرات آن، مسافت آسان، خدمات رسانی خوب در مواقع اضطراری حتی در نقاط دور دست و... است. اما به دلیل هزینه بسیار زیاد آن، برخی شرکت ها مانند پست و همچنین شمار محدودی از افراد جامعه می توانند از آن استفاده کنند. با وجود این مسئله، این صنعت روبه

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

گسترش است و رقابت زیادی بین شرکت‌های هواپیمایی گوناگون در ساخت و بهره‌گیری از هواپیما وجود دارد. این روند اهمیت سوخت هواپیما را نشان می‌دهد.

سوخت هواپیما از پالایش نفت خام در برج‌های تقطیر پالایشگاه‌ها تولید می‌شود. این سوخت به‌طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از آلکان‌هاست تهیه می‌شود. امروزه تولید سوخت هواپیما یکی از صنایع مهم و ارزش‌آور است که به دانش فنی بالایی نیز احتیاج دارد. از این رو شرکت‌های دانش بنیان می‌توانند با ورود به این عرصه کارآفرینی کرده و در شکوفایی اقتصاد کشور قدم‌های 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 راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی انجام می‌شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- نمایی از خطوط انتقال سوخت

• نفت سفید شامل آلکان‌هایی یاده تا پانزده کربن است.

آیا می‌دانید

انتقال فرآورده‌های نفتی توسط شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت از طریق چهارده هزار کیلومتر خطوط لوله انجام می‌شود. به‌طوری که در سال ۱۳۹۵ خورشیدی بیش از ۱۲۰ میلیارد لیتر فرآورده‌های نفتی به سراسر کشور انتقال داده شده است که سوخت هواپیما نزدیک به ۲/۲ میلیارد لیتر از این مقدار را به خود اختصاص داده است.

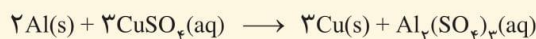
در میان تارنماها

با مراجعه به منابع معتبر و پایگاه‌های اینترنتی شرکت خطوط لوله و مخابرات نفت ایران اطلاعاتی درباره مشکلات، نکات ایمنی، مسائل زیست‌محیطی و... مرتبط با انتقال فرآورده‌های نفتی تهیه و آن را به کلاس گزارش کنید.

مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

تمرین های دوره ای

- ۱- یون سولفات موجود در ۲/۴۵ g از نمونه ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی کرده و ۲/۱۸ گرم باریم سولفات به دست آمده است. درصد خلوص کود شیمیایی بر حسب یون سولفات چند است؟
- ۲- از واکنش ۸/۱ گرم فلز آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد با محلول مس (II) سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم فلز مس آزاد می شود؟



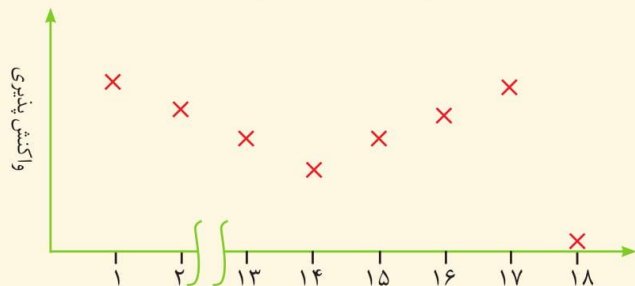
- ۳- سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می شود



الف) واکنش پذیری کربن با سیلیسیم را مقایسه کنید.

ب) مقدار ناخالصی در ۱۰۰ گرم سیلیسیم حاصل ۱/۰۰۰٪ گرم است. درصد خلوص سیلیسیم را حساب کنید.

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

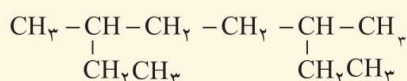


الف) چرا واکنش پذیری عنصرهای گروه ۱۸ در حدود صفر است؟

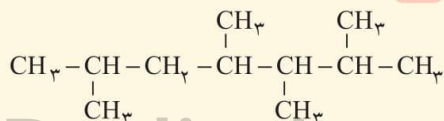
ب) روند تغییر واکنش پذیری را توضیح دهید.

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

(ب)

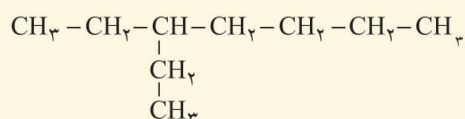


(الف)

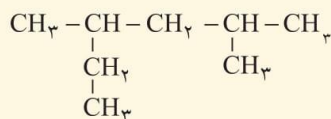


مبحث : جزوه نکات خط به خط فصل اول شیمی یازدهم

(پ)



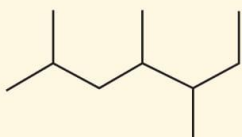
(ت)



(ث)



(ج)



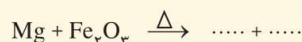
۶- با توجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف) هر یک از آنها را موازنه کنید.

ب) ترتیب واکنش‌پذیری عنصرهای Mg، Fe، Ti را مشخص کنید.

پ) پیش‌بینی کنید آیا واکنش زیر در شرایط مناسب انجام می‌شود چرا؟ (در صورت انجام شدن واکنش را کامل و موازنه کنید).



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

۷- معدن مس سرچشمه کرمان، یکی از بزرگ‌ترین مجتمع‌های صنعتی معدنی جهان به‌شمار می‌رود و بزرگ‌ترین تولیدکننده مس است. برای تهیه مس خام از سنگ معدن آن، واکنش زیر انجام می‌شود.



الف) با مصرف 400 kg مس (II) سولفید با خلوص 85% حدود $190/54 \text{ kg}$ مس خام تهیه می‌شود. بازده درصدی واکنش را حساب کنید.

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

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

الف) روشی برای تشخیص این دو مایع پیشنهاد کنید.

ب) جای خالی را در واکنش زیر پر کنید.



مدرس مهیار صحابی

مدرس شیمی کنکور در تهران - اصفهان - اراک

0912 9617032



Email: mahyar_sahabi@yahoo.com

Instagram: mahyar.sahabi