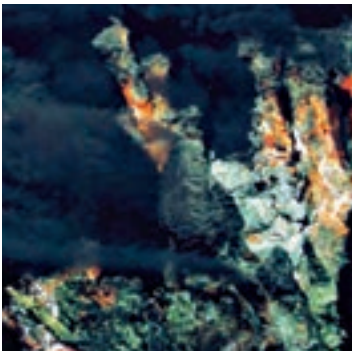


سولفیدهای (چند فلزی) عظیم بستر دریا (Seafloor massive (polymetallic) sulphide)

این نهشته‌ها، را اغلب سپرده SMS می‌نامند که در مرز صفحه‌های اقیانوسی و در نزدیکی سایت‌های فعال آتشفشانی تشکیل می‌شوند. آب فوق گرم این مکان‌ها دارای مقدار زیادی از فلزات محلول است که از ترک‌های کف دریا خارج شده و می‌توانند دودکش‌های هیدروترمال غنی از فلز و ذخایر سنگ معدن فلزی زیر بستر دریا را تشکیل دهند.

با گذشت زمان از دودکش‌های فروریخته و دیگر باقی مانده‌های فلزدار، تپه‌های بزرگی ساخته شده و همراه با دیگر سپرده‌های زیر سطحی، بدنه سنگ معدن با ده‌ها متر ضخامت را تشکیل می‌دهند. این رسوبات، بسته به فشار و دمای زمان تشکیل می‌توانند دارای طیف وسیعی از مواد معدنی باشند. به طور کلی سپرده‌هایی با ارزش تجاری در اعماق بین ۴۰۰۰ – ۱۰۰۰ متر به وجود می‌آیند. تا کنون حدود سیصد سپرده SMS در اقیانوس‌های جهان شناسایی شده است اما تنها تعداد انگشت شماری در بخش تجاری کاربرد دارند. برآورد می‌شود غنی‌ترین سپرده‌ها در مجاور مناطق خط الرأس که فعالیت آتشفشانی ندارند، گسترده شده باشند. این ذخیره‌ها شامل مس، طلا، نقره، روی و سرب هستند.

استخراج سولفیدهای عظیم بستر دریا، مشابه معدن کاری روباز در روی زمین است (شکل ۴۲).



سنگ‌ها خرد شده و سپس توسط پمپ به شکل یک دوغاب از بستر به یک کرجی در سطح منتقل می‌شود. از آنجا که توده سنگ معدن در زیر بستر دریا گسترش یافته‌اند، ردپای سطحی منطقه استخراج از ردپای کلوخه و یا پوسته بسیار کوچک‌تر است.



شکل ۴۲- سولفیدهای اعماق دریا

کلوخه‌های فرومگنز (چندفلزی)

قطر کلوخه‌های فرومگنز به‌طور کلی ۱۰-۵ سانتی‌متر است که بیش از میلیون‌ها سال با ته نشینی آهسته ترکیبات فلزی از آب دریا تشکیل شده‌اند. این مواد به‌طور کلی در عمق بین ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ متر آب در مکان‌هایی که رسوب ذرات دیگر در بستر دریا بسیار کند است و در عمیق‌ترین قسمت اقیانوس پیدا می‌شوند. متداول‌ترین منطقه یافت این ذخایر، اقیانوس آرام و اطراف جزایر جنوب غربی اقیانوس آرام است. این نواحی سرشار از منگنز، نیکل، مس و کبالت هستند که در آن کلوخه‌ها لایه‌های تقریباً پیوسته‌ای در بستر تشکیل می‌دهند، این مواد معمولاً در سراسر بستر دریا و در میان ۳۰-۲۰ سانتی‌متر بالایی از رسوبات بستر دریا پراکنده شده‌اند. کلوخه‌ها را می‌توان به راحتی از رسوبات نسبتاً نرم استخراج کرد، اما پس از آن نیاز است به شکل دوغاب خرد و به یک کشتی در سطح، پمپ شود. از آنجا که کلوخه‌ها به‌صورت لایه‌های نازک وجود دارند، استخراج از بستر دریا به فضای بسیار بزرگی نیاز دارد تا به لحاظ بهره‌برداری اقتصادی مقرون به صرفه باشد.

میلیون‌ها کلوخه به‌اندازه سیب زمینی در روی بستر یا نیمه فرورفته در آن پراکنده شده‌اند. بهره‌برداری شامل شخم زدن سطح وسیعی از بستر به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر، جدا کردن کلوخه از گل ولای، پمپاژ کلوخه به یک کشتی با استفاده از یک لوله غول پیکر و بازگشت آب و ذرات ریز از طریق لوله دیگر می‌باشد امروزه علاوه بر پوسته کبالتی، کلوخه‌های منگنز مهم‌ترین سپرده فلزی و دیگر منابع معدنی در دریا هستند. این کلوخه‌ها که بزرگی آنها به اندازه‌های مختلف از یک سیب زمینی تا سر کاهو است، به‌طور عمده شامل منگنز، آهن، نیکل، مس، تیتانیم و کبالت می‌باشند. علت اهمیت بالای ذخایر کلوخه منگنز آن است که این کلوخه‌ها دارای مقادیر بیشتری از فلزاتی هستند که امروزه ارزش اقتصادی یافته‌اند. تصور می‌شود که میزان منگنز موجود در کلوخه‌های منگنز در سراسر جهان، بیش از منگنز موجود در ذخایر زمین است (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- کلوخه‌های حاوی منگنز

پوسته‌های غنی از کبالت

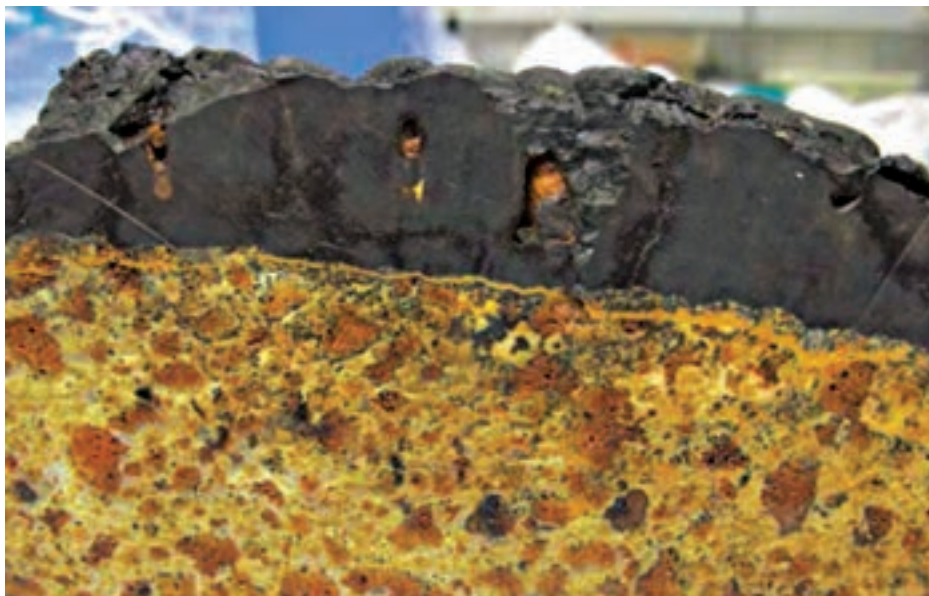
این پوسته‌ها از آب دریا به صورت یک لایه نازک بر روی سطوح سنگی سخت و معمولاً در بالا و کناره‌های تپه‌های زیر دریا، جایی که در آن رسوب سازی حداقل است، تشکیل می‌شوند. نرخ انباشتگی آنها ۱ تا ۶ میلی متر در هر یک میلیون سال است و ضخامت پوسته می‌تواند تا ۲۵ سانتی متر برسد، اما ضخامت سپرده‌های متداول ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر است. از لحاظ اقتصادی پوسته‌های مهم در ۸۰۰ تا ۲۵۰۰ متری عمق آب، در درجه اول در غرب اقیانوس آرام وجود دارند که سرشار از کبالت، نیکل و پلاتین می‌باشند. عملیات استخراج به حذف پوسته بدون جمع آوری سنگ زیرین که کیفیت سنگ معدن را کاهش می‌دهد، نیاز دارد. این به احتمال زیاد شامل سنگ زنی پوسته از سنگ میزبان و انتقال سنگ معدن به یک کرجی در سطح به شکل دوغاب می‌باشد. در این کار به سطح بزرگی برای استخراج نیاز است (شکل ۴۴).



شکل ۴۴- پوسته‌های غنی از کبالت

اکوسیستم در تپه‌های زیر دریا اغلب پیچیده و متنوع است و ممکن است شامل گونه‌های مرجانی شکل، مانند مرجان‌ها و اسفنج‌ها باشد. برخی از این گونه‌ها عمر طولانی و تکثیر آهسته دارند و برخی ممکن است از لحاظ جغرافیایی به یک منطقه کوچک یا گروهی از تپه‌های زیر دریا محدود باشند. اثر عملیات استخراج از معادن و آبگیری از دوغاب ممکن است تا حد زیادی منطقه تحت تأثیر معدن را گسترش دهد و بهبود اکوسیستم را بسیار کند سازد.

	Nodules	Crusts	SMS
Water depth	4000 - 6000 m	800 - 2500 m	1000 - 4000 m
Deposit characteristics*	15-25 kg/m ²	25-78 kg/m ²	20m deep
Resource	Ni, Co, Cu	Co, Ni, Cu	Cu, Ag, Zn, Ag
Seabed area mined per year for 2 million tons of ore	80-130 km ²	25-80 km ²	200 x 200 m

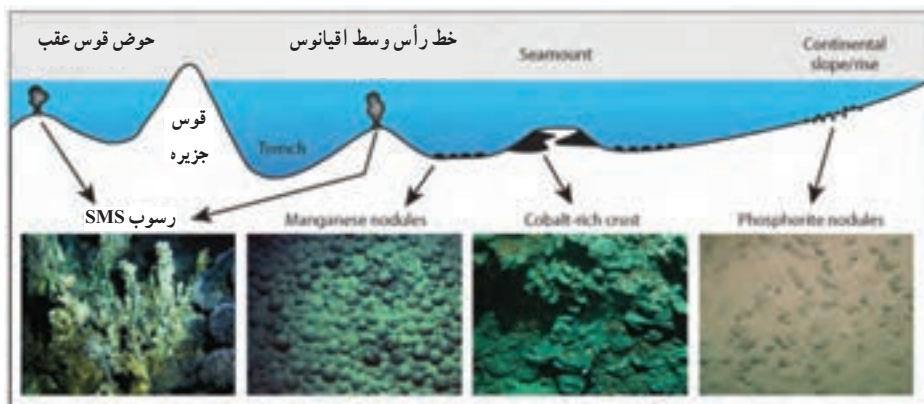


شکل ۴۵- کلوخه‌های حاوی برخی از فلزها

کلوخه‌های فسفریت

این کلوخه‌ها در عمق بسیار کمتری نسبت به منگنز قرار دارند و اخیراً در نیوزیلند و نامیبیا در عمق ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر یافت شده‌اند.

این کلوخه‌ها از رسوب سنگ آهک تشکیل شده و طی واکنش‌های شیمیایی متوالی، کلسیم فسفات تولید می‌کنند. اندازه کلوخه‌ها می‌تواند ۱ تا ۴ سانتی‌متر باشند و در سطح و در رسوباتی به عمق ۵/۰ متر یا بیشتر به وجود می‌آیند. در این کلوخه‌ها عناصر مورد استفاده برای تهیه کودهای فسفات وجود دارد.



شکل ۴۶- کلوخه‌های فسفریت

منابع مواد معدنی بستر دریا در منافذ هیدروترمال

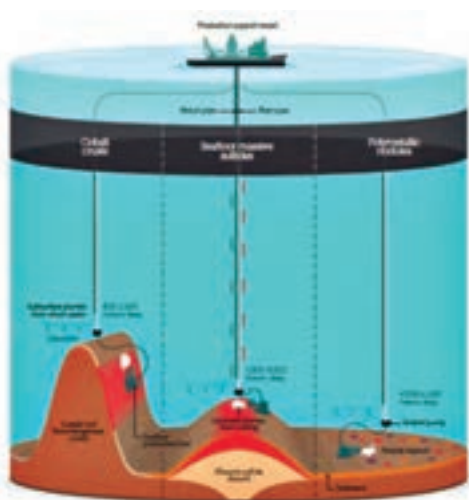
منافذ هیدروترمال عمق دریا، چشمه‌های آتشفشانی گرمی هستند که در کف دریا در عمق ۱ تا ۶ کیلومتری رخ می‌دهند. در اطراف این منافذ، آب سرد غنی از اکسیژن به دلیل فشار بسیار بالا بر روی بستر متخلخل دریا فشرده می‌شود (شکل صفحه قبل). در حفره‌های زیر بستر (به نام سفره‌های آب زیر سطحی) «سنگ گرم» یا ماگما آب را تا حدود 400°C گرم می‌کند.

گرم و فشار بالا، ترکیب شیمیایی آب دریا از جمله خصلت اسیدی، اکسیژن کم و افزایش غلظت فلزات محلول موجود در سنگ‌های مجاور که بسیاری از آنها به شکل سولفید هستند را تغییر می‌دهد. با جریان سریع این آب غنی از فلز و فوق گرم شده در روی بستر، منافذ هیدروترمال تشکیل و با آب سرد از اعماق اقیانوس مخلوط می‌شود. این امر باعث تبلور مواد معدنی موجود در سیال شده و ذخیره‌های عظیم سولفیدی تشکیل می‌دهند. برخی از این بلورها در زیر بستر دریا در ترک و شکاف‌های دریچه، یا بالاتر از بستر دریا، مجسمه منحصر به فرد و برج‌های دودکش‌مانندی ایجاد می‌کنند. با ادامه جریان مایع دریچه به خارج، ذرات سولفید فلزی در اطراف برج برجای می‌ماند. بسیاری از آنها تا ارتفاع ده‌ها متر رشد می‌کنند (شکل ۴۷).

در طول هزاران سال، ذرات سولفید فلزی نشسته در اطراف منافذ می‌تواند تپه‌های بزرگی ایجاد کنند. این‌ها به سولفیدهای عظیم کف دریا معروفند و می‌توانند توده‌هایی از چند هزار تا 10^6 میلیون تن باشند. ویژگی اکوسیستم جهان اقیانوس (در عمیق‌ترین قسمت) هیچ جای دیگری بر روی زمین یافت نمی‌شود. آنها زیستگاهی را برای انبوهی از گونه‌ها فراهم می‌کنند، بسیاری از آنها هنوز باید نامگذاری شوند. در این مناطق بی‌نور پهناور، سپرده‌های مواد معدنی با ارزش در غلظت بالا نیز یافت می‌شوند. فناوری استخراج

دریای عمیق ممکن است به زودی به نقطه‌ای توسعه یابد که اکتشاف مواد معدنی بستر می‌تواند روشی برای بهره‌برداری فعال ارائه دهد.

سازمان بین‌المللی بستر (ISA) برای معدن‌کاری بستر در مناطق فراتر از حوزه‌های قضایی، قوانینی را تنظیم و اجرا می‌کند. این قوانین در حال حاضر تحت توسعه است. مقررات محیطی، مسئولیت‌ها و قوانین مالی، نظارت و پروتکل‌های اجرایی تمام باید نوشته شود و مورد تأیید قرار گیرد.



شکل ۴۷

محیط زیست منحصر به فرد منافذ هیدروترمال

اکوسیستم در منافذ هیدروترمال در حضور مخلوط نادری از مایعات منفذی فوق گرم و غنی از مواد معدنی، آب سرد دریا و میکروب‌هایی با توانایی استفاده از مواد شیمیایی به عنوان یک منبع انرژی و ماده اولیه برای ساخت مواد مغذی آلی است. در نتیجه، اکوسیستم منفذی، غنی از کربن دی‌اکسید، هیدروژن سولفید، ترکیبات کربن آلی، متان، هیدروژن و آمونیم هستند. این منافذ، زیستگاهی را برای جوامع همیشه در حال تغییر، گسترده و فراوان از موجودات فراهم می‌کنند. در سال‌های اخیر اثبات شده که چنین اکوسیستم‌هایی قابلیت میزبانی بیش از ۵۰۰ گونه که برای علم ناشناخته هستند را دارند گونه‌هایی که تصور می‌شود تنها در این منافذ به وجود آیند. برخی از دانشمندان بر این باورند که منافذ هیدروترمال در عمق دریا ممکن است همان جایی باشند که در آن زندگی اولین تکامل یافته است.

تمام دیگر اشکال موجودات زنده شناخته شده به طور مستقیم یا غیرمستقیم به نور خورشید وابسته‌اند. در مقابل، جانوران دریچه (منفذی) بدون حضور نور خورشید و در شرایط فشار و دمای بسیار بالا (تا ۶۰۰ اتمسفر و بالاترین دمای ثبت شده ۳۰۰°C) و اسیدیته بالا (با pH آب دریچه حدود ۲/۸) زندگی می‌کنند. باکتری‌های دریچه‌های هیدروترمال، به جای تکیه بر نور خورشید از مواد مغذی شیمیایی به عنوان یک منبع انرژی در فرایندی به نام Chemosynthesis استفاده می‌کنند. باکتری در زیر و روی سطح منافذ، معلق در آب دریچه وجود دارند و روی و داخل دریچه‌ها، حیواناتی مانند کرم‌های لوله‌ای، صدف، حلزون، میگو و خرچنگ زندگی می‌کنند (شکل ۴۸).



شکل ۴۸

مواد معدنی دریای عمیق و مکان‌هایی که یافت می‌شوند

امید برای بهره‌برداری از معادن بستر در این واقعیت است که مواد ارزشمند موجود در کف اقیانوس دارای غلظت بیشتری در بسیاری از سایت‌های زمینی است. این منابع شامل طلا، مس، منگنز، نیکل، سرب، کبالت، لیتیم، تیتانیم، پلاتین و روی است. سازمان بین‌المللی بستر، قرارداد اکتشاف برای بررسی سه منبع از این مواد معدنی را امضا کرده است

غلظت مواد معدنی با ارزش اغلب در دو طرف و قله تپه‌ها در زیر آب پیدا می‌شوند. ثروتمندترین سپرده‌ها در عمق ۸۰۰ تا ۲۵۰۰ متر در پوسته تپه‌های دریایی در غرب اقیانوس آرام یافت می‌شوند. ضخامت پوسته می‌تواند به ۲۵ سانتی‌متر برسد، اما سپرده معمول‌تر دارای ضخامت ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر هستند.

جریان فلز بین محیط زیست و جامعه

از صفحه ۲۶-۲۹

واحد
یادگیری ۷

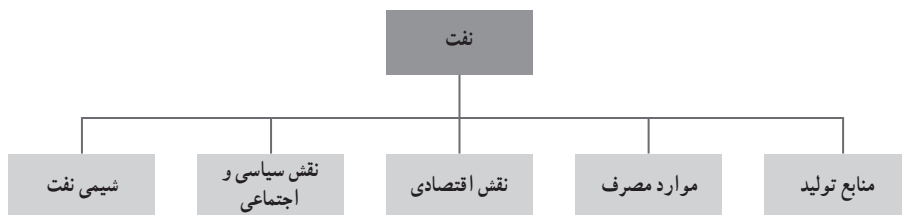
اهداف آموزشی

- ۱ فرصت‌های شغلی و اقتصادی محیط خود را بشناسد و به بهره‌برداری بهینه از آنها اهمیت دهد.
- ۲ نسبت به روش استخراج فلزها و دیگر منابع براساس پیشرفت پایدار، احساس مسئولیت نشان دهد.
- ۳ دریابد که فلزها منابع تجدیدنپذیر هستند.
- ۴ با برخی از معایب و مزایای بازگردانی فلزها آشنا شود.
- ۵ اهمیت و کاربرد نفت خام و تأثیر آن در تحولات جهانی به عنوان انرژی و ماده اولیه صنایع پتروشیمی را درک کند.
- ۶ با نفت خام به عنوان مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلف آشنا شود.

روش تدریس پیشنهادی: بارش فکری

توصیه می‌شود به شرح زیر عمل نمایید.

- ۱ تصویر مربوط به چرخه استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت را به تابلو منتقل کنید، به روش بارش فکری از تعدادی از دانش‌آموزان بخواهید برداشت خود را از این چرخه بیان کنند.
- ۲ از دانش‌آموزان بخواهید درباره عوامل مؤثر در آهنگ مصرف و استخراج فلز و آهنگ برگشت فلز به طبیعت گفت‌وگو کنند و به نوعی به سؤال‌های زیر پاسخ دهید.
(آ) آیا این دو آهنگ یکسان هستند؟
(ب) چه زمانی آهنگ مصرف و استخراج فلز بیشتر از برگشت آن است؟
(پ) چه زمانی آهنگ مصرف و استخراج فلز کمتر از برگشت آن است؟
(ت) از دانش‌آموزان بخواهید درباره بازیافت فلزها و تأثیر آن گفت‌وگو کنند.
- ۳ از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود درباره تأثیر آهنگ مصرف و برگشت فلز بر جامعه از نظر اقتصادی و محیط‌زیستی تبادل نظر نمایند و عبارت‌های کلیدی دانش‌آموزان را در تابلو بنویسید و جمع‌بندی کنید.
- ۴ عبارت‌هایی را در مورد نفت روی تابلو بنویسید و از گروه‌ها بخواهید نوشته‌های تابلو را دسته‌بندی نمایند، دسته‌بندی‌های را با تبادل نظر گروه‌ها بررسی نموده و آنها را به تم زیر هدایت کنید.



فعالیت خارج از کلاس

■ از دانش‌آموزان بخواهید در مورد صنایع فلزی نزدیک محل زندگی خود اطلاعاتی جمع‌آوری کنند و برای جلسه بعد در کلاس مطرح کنند.

■ از دانش‌آموزان بخواهید در مورد منابع تولید، موارد مصرف و نقش اقتصادی و سیاسی و اجتماعی نفت در جهان، خاورمیانه و ایران اطلاعات جمع‌آوری و در گروه‌ها به نقد بگذارید.

بر دانش‌خود بیفزایید

کاربردی متفاوت از عنصرهای واسطه

می‌دانید که برخی عناصر واسطه، به دلیل ویژگی‌های خاصی که به فولاد می‌بخشند در تولید فولاد اهمیت دارند. علاوه بر این اغلب عناصر واسطه به دلیل خواص منحصر به فردشان دارای کاربرد گسترده در تولید وسایل مورد استفاده در زندگی مدرن را دارند.

سه تایی آهن، گروه پلاتین و فلزهای سکه‌زنی: آهن، کبالت و نیکل شعاع اتمی تقریباً یکسانی دارند. بنابراین تعجب‌آور نخواهد بود اگر این سه عنصر خواص شیمیایی مشابه داشته باشند. کبالت و نیکل همانند آهن به‌طور طبیعی مغناطیس هستند. به این سه عنصر به دلیل تشابه خواص، سه تایی‌های آهن (گروه سه تایی) گفته می‌شود. به موقعیت آهن، کبالت و نیکل در جدول تناوبی توجه کنید. این سه عنصر در دوره ۴ و گروه ۸ و ۹ و ۱۰ قرار گرفته‌اند. عناصر زیر گروه سه تایی در دوره ۵ و ۶ روتینیم، رودیم، پالادیم، اسمیم، ایریدیم و پلاتین، تمامی رفتارهای شیمیایی مشابه پلاتین دارند و گروه پلاتین نامیده می‌شوند. عنصرهای گروه پلاتین به عنوان کاتالیزگر برای افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی استفاده می‌شوند. از مس، نقره و طلا در گروه ۱۱ فلزهای واسطه در ساخت سکه استفاده می‌شود زیرا این فلزها انعطاف‌پذیر و نرم هستند و واکنش‌پذیری کمی دارند. می‌توان پیش‌بینی کرد از آنجا که این فلزها در یک گروه قرار گرفته‌اند واکنش‌پذیری مشابهی دارند (شکل ۴۹).

فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم ۹۷

شماره دوره	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Scandium Sc 21	Titanium Ti 22	Vanadium V 23	Chromium Cr 24	Manganese Mn 25	Iron Fe 26	Cobalt Co 27	Nickel Ni 28	Copper Cu 29	Zinc Zn 30
5	Yttrium Y 39	Zirconium Zr 40	Niobium Nb 41	Molybdenum Mo 42	Technetium Tc 43	Ruthenium Ru 44	Rhodium Rh 45	Palladium Pd 46	Silver Ag 47	Cadmium Cd 48
6	Lanthanum La 57	Hafnium Hf 72	Tantalum Ta 73	Tungsten W 74	Rhenium Re 75	Osmium Os 76	Iridium Ir 77	Platinum Pt 78	Gold Au 79	Mercury Hg 80

Iron triad
Platinum group
Coinage metals

شکل ۴۹ - فلزهای گروه ۸ تا ۱۱

فلزها منابعی تجدیدناپذیر هستند. این جمله به این معنی است که مقدار فلزهای گوناگون در طبیعت محدود است. ما در طول قرن‌ها از منابع فلزی زمین استفاده کرده‌ایم و با افزایش تقاضای جهانی برای فلزها، این منابع خدادادی مدت زمان زیادی باقی نخواهند ماند.

❶ نمودار زیر، زمان تقریبی طول عمر برخی منابع فلزی را نشان می‌دهد.



آ) کدام فلزها در گستره عمر انسان به پایان می‌رسند؟

ب) مدیریت پایدار فلزها به منظور افزایش طول عمر منابع فلزی، دو پیشنهاد زیر را ارائه کرده است.

هریک چه مزیت و چه ایرادی دارد؟

- ❶ یافتن منابع معدنی جدید به کمک فناوری‌های پیشرفته
- ❷ جایگزین کردن برخی از قطعات فلزی خودروها با پلاستیک

❷ بسیاری از ظروف بسته‌بندی مواد غذایی از جنس فولاد ساخته می‌شوند. سالانه میلیون‌ها تن آهن استخراج شده از معادن در ساخت ظروف فولادی به کار می‌رود. یکی از متداول‌ترین بازیافت‌ها در سراسر

جهان، بازگردانی فولاد موجود در ظروف بسته‌بندی است. از آنجا که فولاد خاصیت مغناطیسی دارد، می‌توان آن را به راحتی از تمام ضایعات دیگر جدا و بارها بدون از دست دادن کیفیت، بازیافت کرد. تصاویر زیر دلایل بازگردانی ظروف فولادی را توضیح می‌دهد این دلایل را نام ببرید.

بازیافت ظروف فولادی ۷۴٪ انرژی کمتری نسبت به پردازش سنگ معدن فلز از منبع اصلی نیاز دارد.

در بازگردانی یک تن ضایعات آهنی — فولادی می‌توان در ۱۵۰۰ کیلوگرم سنگ معدن آهن، ۶۵۰ کیلوگرم زغال سنگ و ۳۰۰ کیلوگرم سنگ آهک صرفه‌جویی کرد.



بازگردانی، وابستگی به منابع خارجی کمتر می‌شود.



در بازیافت هریک از ظروف بسته‌بندی فولادی، معادل یک و نیم برابر وزنش از تولید CO₂ می‌کاهد.

- ۲ بازگردانی منابع معدنی چه تأثیری بر توسعه پایدار یک جامعه دارد؟ این توسعه را از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بررسی نمایید.
- ۴ هر یک از تصویرهای زیر یکی از مزایای بازگردانی فلزها را نشان می‌دهد. مزیت نشان داده شده در هر تصویر را بنویسید.



یک اتو آندر فولاد دارد که می‌توان از آن ۱۳ قوطی فولادی تولید کرد



اهمیت بازیافت فلزها

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

بازیافت آهن و فولاد: به‌طور کلی فولاد بیشترین حجم تولید را در میان فلزات دارد و نسبت به

سایر فلزات ارزان تر است و تا به امروز بالاترین ناخالصی را نیز داشته است. از فولاد عمدتاً در سازه‌ها، ساختمان‌ها، ماشین‌آلات، تجهیزات، دستگاه‌ها و خودروسازی استفاده می‌شود. بنابراین بیشترین مواد بازیافتی در صنایع را می‌توان در موارد فوق جست‌وجو نمود.

تاریخچه استخراج نفت

سابقه اکتشاف نفت در ایران به حدود ۴۰۰۰ سال پیش می‌رسد. ایرانیان باستان به عنوان مواد سوختی و



شکل ۵۰

قیراندود کردن کشتی‌ها، ساختمان‌ها و پشت‌بام‌ها از این مواد استفاده می‌کردند. نادر شاه در جنگ با سپاهیان هند، قیر را آتش زد و مورد استفاده قرار داد. در بعضی از معابد ایران باستان برای افروختن آتش مقدس از گاز طبیعی استفاده شده و براساس یک گزارش تاریخی یک درویش در حوالی باکو چاه نفتی داشته که از فروش آن امرار معاش می‌کرده است.

تأسیس شرکت نفت انگلستان و ایران

در سال ۱۹۰۹م تأسیس شرکت نفت انگلستان و ایران در لندن به ثبت داده شد. نخستین چاه ۲۶ ماهه ۱۹۰۸ در عمق کمتر از ۴۰۰ متر در مسجد سلیمان به نفت رسیده بود. داری برای اکتشاف و استخراج نفت ایران مهندس جورج رینولدز را به ایران فرستاد و در سال ۱۹۰۵ نیز با شرکت انگلیسی نفت برمه شریک شد. رینولدز که معروف به جرج سر سخت بود بعد از ۳ سال حفاری در مسجد سلیمان موفق به کشف نفت نشد. بارها توسط داری به لندن فرا خوانده شده بود، اما هر بار به بهانه‌ای حفاری را با سرسختی ادامه می‌داد سرانجام روزی که آخرین نامه داری به دست او رسید و او را به شدت توبیخ کرده که: «چرا از دستور اطاعت نمی‌کنی و پول و سرمایه را بیش از این خودسرانه هدر می‌دهی و می‌بایستی به سرعت خود را به لندن معرفی کنی» اما باز رینولدز علی‌رغم دستور داری یک روز دیگر به حفاری ادامه داد تا سرانجام به نفت رسید (شکل ۵۰).



شکل ۵۱

روش‌های استخراج نفت

استخراج نفت به مجموعه عملیاتی گفته می‌شود که در طی آن نفت خام به منظور استحصال و بهره‌برداری از آن، به طرق مختلف از داخل زمین خارج و قابل استفاده می‌شود. امروزه زمین‌شناسان با استفاده از

دستگاه‌های لرزه‌نگاری موفق به شناسایی میادین نفتی شده و تیم‌های حفاری با حفر چاه نفت شرایط را برای شروع فعالیت تیم‌های استخراج نفت و نصب ادوات مخصوص آنها فراهم می‌آورند. گاز طبیعی و آب شور در اغلب مخازن نفتی در کنار نفت حضور دارند. تفکیک نفت موجود در مخزن با این قبیل ناخالصی‌ها یکی از مهم‌ترین بخش‌های فعالیت استخراج‌کنندگان نفت می‌باشد (شکل ۵۱).

ویژگی‌های نفت

نفت خام به‌طور معمول سیاه و یا قهوه‌ای تیره است، اما می‌تواند ته رنگی از رنگ‌های زرد، قرمز، برنزی و یا حتی سبز داشته باشد. این تنوع رنگ نشان‌دهنده ترکیبات شیمیایی خاصی هستند که منابع مختلف تشکیل نفت خام دارند. به عبارت بهتر این ترکیبات در شکل‌گیری نفت دخیل بوده‌اند. به عنوان مثال حضور فلزات یا گوگرد منجر به روشن‌تر شدن رنگ نفت می‌شود.

شیمی نفت



نفت خام از هیدروکربن‌ها تشکیل شده است، ترکیب‌هایی که عمدتاً از هیدروژن (حدود ۱۳ درصد) و کربن (حدود ۸۵ درصد) ساخته شده‌اند. سایر عناصر مانند نیتروژن (حدود ۰/۵ درصد)، گوگرد (۰/۵ درصد)، اکسیژن (۱ درصد) و فلزاتی مانند آهن، نیکل و مس (کمتر از ۱/۰ درصد) نیز می‌توانند در مقدار کم با هیدروکربن‌ها ترکیب شوند. نحوه آرایش اتم‌ها در این هیدروکربن‌ها نتیجه

ساختار اولیه جلیک‌ها، گیاهان و پلانکتون‌ها در میلیون‌ها سال قبل است. میزان گرما و فشاری که گیاهان در معرض آن قرار می‌گرفتند نیز عاملی بر تنوع هیدروکربن‌های موجود در نفت خام است.

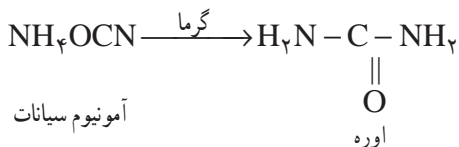
ترکیب‌های آلی

دو عنصر گروه ۱۴، کربن و سیلیسیم، اساس بیشتر ترکیب‌های طبیعی را تشکیل می‌دهند، سیلیسیم با وابستگی زیادی به اکسیژن، زنجیر و حلقه‌های شامل پل‌های Si-O-Si برای تولید سیلیس و سیلیکات‌ها را تشکیل می‌دهد که سازنده بیشتر سنگ‌ها، شن‌ها و خاک است. در واقع سیلیسیم به دنیای زمین‌شناسی و کربن به دنیای زیست‌شناسی تعلق دارد، کربن توانایی ایجاد پیوندهای زنجیری قوی با خود دارد که زنجیرهای بلند و یا حلقه‌ها را شکل می‌دهد علاوه بر آن کربن با ایجاد پیوند قوی با نافلزهای مثل هیدروژن،

اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و هالوژن موجب تولید تعداد زیادی از ترکیب‌های کربنی می‌شود که میلیون‌ها از آن شناخته شده و به سرعت در حال رشد است.

مطالعه ترکیب‌های حاوی کربن و خواص آنها را علم شیمی‌آلی می‌نامند، اگرچه برخی از ترکیب‌های شیمیایی شامل کربن مثل کربنات‌ها و اکسیدها به عنوان مواد معدنی شناخته می‌شوند ولی بیشتر ترکیب‌های حاوی کربن «ترکیب‌آلی» هستند که معمولاً حاوی زنجیر یا حلقه اتم کربن هستند.

در اصل، تمایز بین مواد معدنی و آلی براساس تولید ترکیب توسط سیستم‌های زنده می‌باشد. به عنوان مثال تا اوایل قرن نوزدهم معتقد بودند که ترکیب‌های آلی نوعی «نیروی زندگی» دارند و می‌تواند تنها توسط موجودات زنده تولید شود. هنگامی که فریدریش وهلر (۱۸۸۲-۱۸۰۰)، شیمی‌دان آلمانی اوره را از حرارت دادن آمونیوم سیانات به دست آورد این دیدگاه در سال ۱۸۲۸ از بین رفت، از زمان وهلر به بعد ترکیب‌های آلی زیادی در آزمایشگاه ساخته شده‌اند امروزه ترکیب‌های آلی بیش از ۹۰٪ تمام ترکیب‌های شناخته شده را تشکیل می‌دهند.



شیمی‌آلی از همه نظر برای زندگی ما ضروری است، در درک ما از سیستم‌های زندگی نقش مهمی ایفا می‌کند و فراتر از آن الیاف مصنوعی، پلاستیک، شیرین‌کننده‌ها و داروها و... که بخشی از زندگی مدرن را تشکیل می‌دهند از محصولات صنعتی شیمی‌آلی هستند، انرژی که تعیین‌کننده قدرت تمدن‌هاست به روی سوخت‌های فسیلی متمرکز است، شیمی‌آلی بسیار وسیع است که در اینجا به صورت خلاصه به آن می‌پردازیم.

ترکیب‌آلی و معدنی

همه ترکیب‌های آلی حاوی کربن بوده، دارای پیوندهای کووالانسی‌اند، نقاط جوش و ذوب پایینی دارند، اغلب ناقطبی و غیرالکترولیت هستند.

در مقابل ترکیب‌های معدنی، نمک‌ها و اکسیدهای فلزی بوده، حاوی پیوندهای یونی و قطبی‌اند که نقاط ذوب و جوش بالایی داشته و بیشتر الکترولیت می‌باشند.

کربن اساس استخوان بندی هیدروکربن ها

از صفحه ۳۰-۳۲

واحد
یادگیری ۸

اهداف آموزشی

- با آلکان ها به عنوان دسته ای از هیدروکربن ها آشنا شود.
- مهارت نوشتن فرمول ساختاری و مولکولی آلکان ها را کسب و در خود تقویت کند.
- مهارت تشخیص الکان های راست زنجیر و شاخه دار را کسب و در خود تقویت کند.

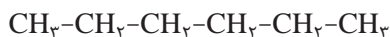
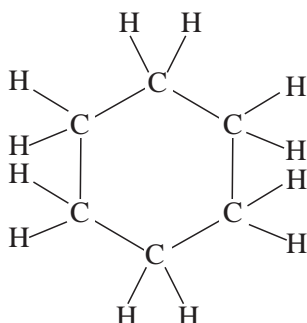
روش تدریس پیشنهادی: مشارکتی

توصیه می شود برای تدریس به صورت زیر عمل شود
پوستری از جدول دوره ای را کنار تابلو کلاس نصب کنید و به دانش آموزان یادآور شود، سؤالاتی را در مورد کربن مطرح خواهید کرد گروه ها باید به پرسش ها پاسخ دهند برای هر سؤال یک دقیقه زمان در نظر بگیرید برای پاسخ هر سؤال یکی از گروه ها را پای تابلو بیاورید پرسش های به ترتیب زیر مطرح شود.

- ۱ آرایش الکترونی و آرایش الکترون - نقطه ای اتم کربن را مشخص کنید؟
- ۲ آرایش الکترون نقطه ای اتم کربن چه اطلاعاتی در مورد پیوندهای اتم کربن در اختیار می گذارد؟ و آنها را راهنمایی به مجموعه زیر برسند.

- کربن در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد.
- کربن برای رسیدن به آرایش هشت تایی پایدار چهار الکترون خود را از طریق پیوند اشتراکی به اشتراک می گذارد.
- کربن می تواند چهار پیوند یگانه بدهد مانند متان (CH_4)
- کربن می تواند یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه بدهد مانند اتن (C_2H_4)
- کربن می تواند یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه بدهد مانند اتین (C_2H_2)

- ۳ توضیح کوتاهی در مورد شیوه های گوناگون نمایش ترکیب های کربن بدهید و از گروه ها بخواهید این شیوه ها را در مورد متان، اتان، اتن و اتین نشان دهند و مدل آنها را برای جلسه بعدی بسازند.
- ساختارهای زیر را بر روی تابلو رسم و از دانش آموزان بخواهید آنها را با هم مقایسه کنند.



آنها را راهنمایی کنید به این نتیجه برسند.

کربن می تواند علاوه بر پیوند با برخی اتم ها با خودش نیز پیوند اشتراکی برقرار کرده و زنجیرهای کربنی خطی و یا حلقه های کربنی تشکیل دهد.

ساختار هگزان، سیکلو هگزان و بنزن را با نوشتن برخی ویژگی های آنها در کنارشان به تابلو کلاس منتقل کنید و از گروه های بخواهید در مورد علت رفتار متفاوت آنها گفت و گو کنند در پایان نتیجه بگیرید «هر رفتار به یک ساختار خاص مربوط است» و بر این اساس نقشه مفهومی زیر را رسم و یادآور شوید در جلسه های آینده به بررسی ساختار و رفتار دسته های مختلفی از هیدروکربن خواهید پرداخت.



آلکان‌ها، هیدروکربن‌های با پیوند یگانه

از صفحه ۳۲-۳۶

واحد
یادگیری ۹

اهداف آموزشی

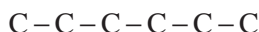
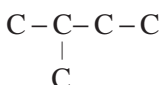
- ۱ تمایل ناچیز آلکان‌ها در واکنش‌پذیری با توجه به ساختار آن درک کند.
- ۲ با فرمول ساختاری خط - نقطه آشنا شود و مهارت نوشتن فرمول ساختاری به این شیوه را کسب و در خود تقویت کند.
- ۳ مهارت نوشتن نام و فرمول مولکولی آلکان‌ها را کسب و در خود تقویت کند.
- ۴ با برخی خواص آلکان‌ها آشنا شود و به ارتباط این خواص با ساختار آلکان و جرم مولکولی پی ببرد.
- ۵ با برخی از خواص آلکان‌های مایع در حفاظت از فلزها و کاربرد آنها به عنوان حلال مواد ناقطبی آشنا شود.

روش تدریس پیشنهادی: روش مشارکتی، بارش فکری

پیشنهاد می‌شود از گروه‌ها بخواهید با مطالعه صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی ویژگی‌های آلکان‌ها را به صورت عبارت‌های مجزا استخراج و در صورت لزوم دسته‌بندی کنند. نتایج هر یک از گروه‌ها را به تابلو کلاس منتقل و پس از تبادل نظر جمع‌بندی کنید انتظار می‌رود در این جمع‌بندی به عبارت‌هایی مشابه الگوی زیر برسید.

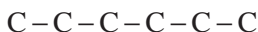
آلکان‌ها هیدروکربن‌های سیرشده زنجیره‌ای با پیوند یگانه می‌باشند.
در آلکان‌ها هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم متصل است.
متان (CH_4) ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان‌ها است.
آلکان‌ها ممکن است راست زنجیر و یا دارای شاخه جانبی باشند
...

ساختارهای زیر را به تابلو کلاس منتقل و به روش‌های بارش فکری محتوای مربوط به آلکان‌ها راست زنجیر و آلکان‌های با شاخه جانب را با مشارکت گروه‌ها استخراج و جمع‌بندی کنید.

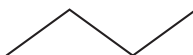


به کمک جدول صفحه ۳۵ فرصت یادگیری برای رسیدن به فرمول C_nH_{2n+2} برای آلکان‌ها توسط اعضای گروه‌ها را فراهم آورید.

نمونه‌های زیر به تابلو کلاس منتقل و تشابه و تفاوت آنها را از گروه‌ها بخواهید و گروه‌ها را راهنمایی کنید که به این نتیجه برسند که این دو ماده یکسان می‌باشند که فرمول ساختاری به دو صورت مختلف نمایش داده شده است.



(۲)



(۱)

در ادامه کاربرگ‌های مشابه کاربرگ زیر را تکثیر کرده و در اختیار گروه‌های قرار دهد از آنها بخواهید با دقت در جدول و مطالعه کتاب درسی عبارت‌های ارتباطی را بین متغیرها (ویژگی‌ها) آورده شده را بنویسند.

ویژگی	هیدروکربن	CH_4	C_7H_{16}	$CH_2-CH_2-CH_2$	$CH_2-CH_2-CH_2$
اندازه					
جرم مولکولی					
نیروی بین مولکولی					
نقطه جوش					

عبارت‌های ارتباطی باید مربوط به موارد زیر باشد

- رابطه افزایش تعداد کربن با جرم مولکولی
- رابطه افزایش تعداد کربن با اندازه مولکول
- رابطه افزایش تعداد کربن با میزان نیروی بین مولکولی
- رابطه افزایش تعداد کربن با گرانی و چسبندگی
- رابطه افزایش تعداد کربن با نقطه جوش
- رابطه افزایش تعداد کربن با فراریت

مثال‌های با نمونه‌هایی از هیدروکربن‌ها برای به کارگیری ارتباطی مطرح کنید و پاسخ آنها را از گروه‌ها بخواهید برای نمونه: نقطه جوش کدام بالاتر است؟ چرا؟ C_4H_{10} یا C_7H_{16} از گروه‌های بخواهید انحلال پذیری آلکان‌ها در آب را با مطالعه کتاب درسی بررسی و عبارت‌های ارتباطی را استخراج و با ارائه مثال‌های عملی به کار گیرند.

نام گذاری آلکان‌ها

از صفحه ۳۶-۳۹

واحد

یادگیری ۱۰

اهداف آموزشی

۱ با قواعد نامگذاری آیوپاک آلکان‌ها راست زنجیر و شاخه‌دار آشنا شود.

۲ مهارت نوشتن نام گذاری آلکان‌ها را کسب و در خود تقویت کند.

روش تدریس پیشنهادی: روش کاوشگری هدایت شده

به معلم گرامی توصیه می‌شود کاربردهای زیر را که از قبل تکثیر شده است در اختیار گروه‌های قرار دهد و از آنها بخواهد با بررسی و مطالعه مطالب آن، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهند. به دانش‌آموزان فرصت کافی دهید تا کاربردهای را مطالعه و بررسی کنند در حین انجام کار بر فعالیت دانش‌آموزان نظارت و در صورت نیاز، گروه‌ها را راهنمایی کنید.

کاربرگ کلاسی (گروهی - فردی)	نام و نام خانوادگی (اعضای گروه):
صفحه ۱	موضوع درس:
تاریخ:	

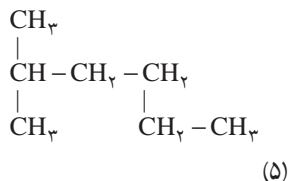
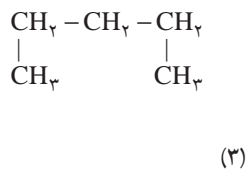
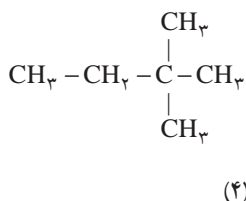
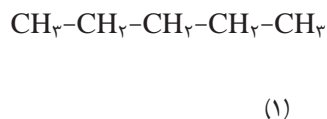
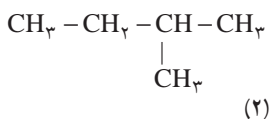
یادآوری: شکل زیر تقسیم‌بندی هیدروکربن‌های سیرشده زنجیری را نشان می‌دهد.

راست زنجیر: هر اتم کربن حداکثر با دو اتم کربن دیگر پیوند دارد.

شاخه‌دار: حداقل یکی از اتم‌های کربن با بیش از دو اتم کربن دیگر پیوند دارد.

هیدروکربن‌های سیرشده زنجیری

پرسش ۱
(آ) با توجه به فرمول‌های ساختاری داده شده، جدول (۱) را کامل کنید:



جدول ۱		
شماره ترکیب	فرمول مولکولی	شاخه دار / راست زنجیر
۱		<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
۲		<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
۳		<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
۴		<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
۵		<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>

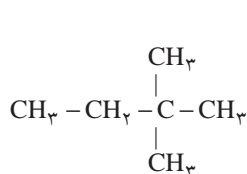
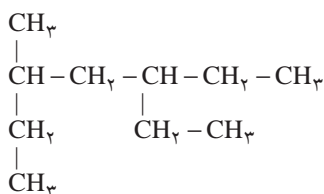
(ب) در نام گذاری هیدروکربن های سیرشده شاخه دار نکات زیر در نظر گرفته می شود:

- ۱- به بلندترین زنجیر کربنی در فرمول ساختاری، زنجیر اصلی می گویند.
- ۲- به اتم های کربنی که در زنجیر اصلی نیستند و هیدروژن های متصل به آنها شاخه فرعی گفته می شود.
- ۳- نام زنجیر اصلی: پیشوند متناسب با تعداد اتم های کربن + پسوند(ان)
- ۴- نام شاخه فرعی: متیل (CH_3)، یا اتیل (CH_2CH_3)
- ۵- اگر بیشتر از یک شاخه فرعی یکسان وجود داشته باشد، تعداد آنها با پیشوندهای دی، تری، تترا و... مشخص می شود. به فرمول ساختاری و نام ترکیب های زیر توجه کنید.

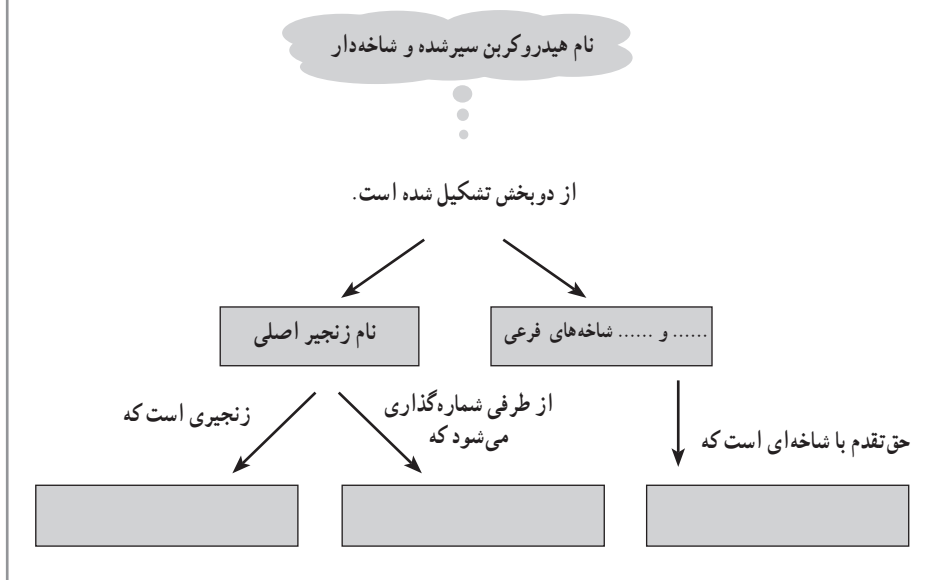
ترکیب	فرمول ساختاری	نام
A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	۲- متیل بوتان
B	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	۲- متیل پنتان
C	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	۲، ۴- دی متیل هگزان
D	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	۲- متیل هگزان، ۴- اتیل، ۲- متیل هگزان

پرسش ها :

- ۱- وجه اشتراک نام ترکیب A و B چیست؟
- ۲- تفاوت نام ترکیب A و B چیست؟ به نظر شما علت این تفاوت چیست؟
- ۳- کربن های زنجیر اصلی در هر یک از ترکیب های A و B از کدام طرف شماره گذاری شده اند؟
- ۴- از این پرسش ۱، ۲، ۳ چه نتیجه ای می گیرید؟
- ۵- آیا ترکیب شماره گذاری زنجیر اصلی در ترکیب C با آنچه که شما انتظار دارید همخوانی دارد؟ توضیح دهید.
- ۶- تعداد و نام شاخه های فرعی را در هر یک از ترکیب های C و D مشخص کنید.
- ۷- زنجیر اصلی را در ترکیب های C و D مشخص و شماره گذاری کنید.
- ۸- در ترکیب D ابتدا نام کدام شاخه فرعی آورده شده است؟
- ۹- نظر شما درباره جمله زیر چیست؟
«اگر در ساختار آلکانی شاخه های فرعی متفاوتی وجود داشته باشد ترتیب نامیدن شاخه های فرعی براساس ترتیب حروف الفبا است»
- ۱۰- ترکیب های زیر را نام گذاری کنید.



- ۱۱- ایزومر یا هم پار به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوتی دارند، فرمول‌های ساختاری ممکن برای C_5H_{12} را رسم و نام گذاری کنید.
- ۱۲- جاهای خالی را در شکل زیر کامل کنید.



سپس کاربرگ‌ها را جمع‌آوری کنید و از نماینده یکی از گروه‌ها بخواهید پاسخ‌های خود را روی تابلو بنویسد پاسخ‌های نادرست را تصحیح و پاسخ‌های درست را تأیید کنید و در ادامه ضمن بیان ویژگی‌های هیدروکربن‌ها والکان‌ها مطالب را جمع‌بندی کنید، در پایان از دانش‌آموزان بخواهید خود را بیازمایید صفحه ۳۸ را حل کنند.

بردانش خود بیفزایید

هیدروکربن‌ها

هیدروکربن‌ها، از دیدگاه ساختمانی ساده‌ترین ترکیب‌های آلی هستند که از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند، بیشتر سوخت‌های فسیلی مخلوطی از هیدروکربن‌ها هستند بدون اغراق می‌توان گفت که اقتصاد دنیا بر پایه هیدروکربن‌ها استوار است.

هیدروکربن‌ها براساس نوع پیوندهای موجود در آنها در سه دسته قرار می‌گیرند.

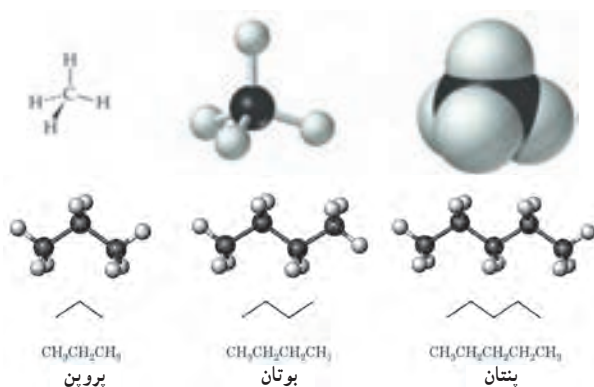
۱- هیدروکربن‌های سیرشده، مولکول‌های این ترکیب‌ها حداکثر تعداد پیوند ممکن را دارند و پیوند میان اتم‌ها ساده است به همین خاطر به آنها سیرشده یا پارافین می‌گویند.

۲- هیدروکربن‌های سیر نشده، یک یا چند پیوند چندگانه میان اتم‌های کربن در مولکول آنها وجود دارد.

۳- هیدروکربن‌های آروماتیک، ساختمان مولکولی آنها از ساختار بنزن سرچشمه می‌گیرد. بیشتر این ترکیب‌ها بو دارند به همین دلیل به آنها آروماتیک (معطر) گفته می‌شود.

آلکان‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n+2}

آلکان‌ها ترکیب‌هایی هستند که دارای پیوندهای ساده یا یگانه کربن - کربن می‌باشند (شکل ۵۲).



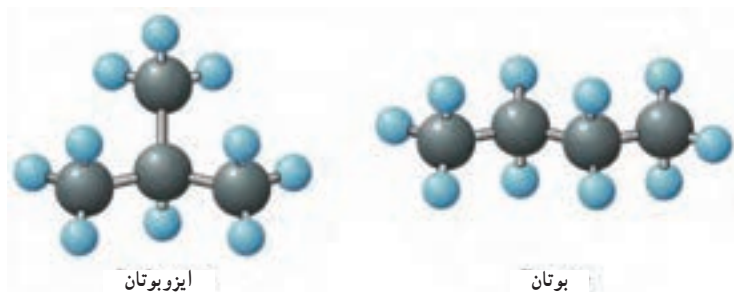
شکل ۵۲- نام، فرمول ساختاری و مدل مولکولی چند آلکان

The First Ten Alkanes with Unbranched Chains

Name	Molecular Formula	Condensed Structural Formula	Name	Molecular Formula	Condensed Structural Formula
methane	CH_4	CH_4	hexane	C_6H_{14}	$CH_3(CH_2)_4CH_3$
ethane	C_2H_6	CH_3CH_3	heptane	C_7H_{16}	$CH_3(CH_2)_5CH_3$
propane	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$	octane	C_8H_{18}	$CH_3(CH_2)_6CH_3$
butane	C_4H_{10}	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	nonane	C_9H_{20}	$CH_3(CH_2)_7CH_3$
pentane	C_5H_{12}	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	decane	$C_{10}H_{22}$	$CH_3(CH_2)_8CH_3$

ایزومر ساختاری و آلکان‌های شاخه دار

ایزومری: ترکیب‌هایی که فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوت دارند. در ساختار ایزومری علاوه بر آلکان‌های راست زنجیر، وجود آلکان‌های شاخه‌دار نیز ممکن است (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- ایزومرهای C_4H_{10}

خواص عمومی آلکان‌ها:

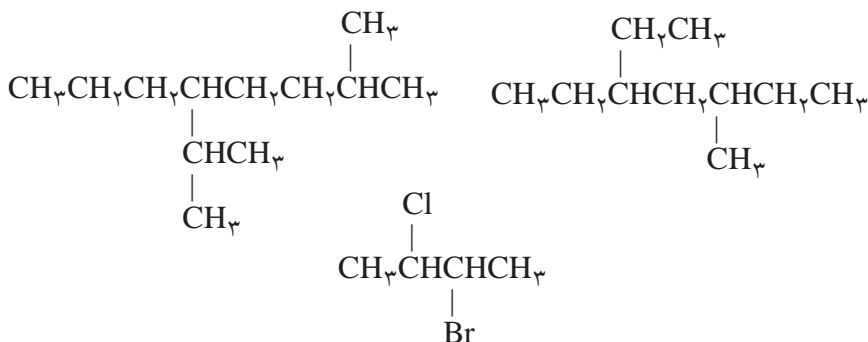
- ۱ آلکان‌های ۱ تا ۴ کربنه گاز، از ۵ تا ۱۶ کربنه مایع و آلکان‌های بزرگ‌تر جامدند.
- ۲ آلکان‌ها ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شوند ولی در حلال‌های آلی به‌خوبی حل می‌گردند.
- ۳ این ترکیب‌ها دانسیته کمتری از آب دارند.
- ۴ منابع انرژی خوبی بوده و به‌راحتی می‌سوزند.
- ۵ شاخه دار شدن آلکان‌ها سبب کاهش نقطه جوش آنها می‌گردد.

جدول ۲- ویژگی‌های ساختاری سه خانواده مهم از هیدروکربن‌ها

نام دسته	نام خانواده	فرمول عمومی	فرمول ساختاری	نام	ملاحظات	طول پیوند	انرژی پیوند moL. kJ
هیدروکربن‌های سیر شده	آلکان	C_nH_{2n+2}	$ \begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & -C-H \\ & \\ H & H \end{array} $	اتان	تمام پیوندها، کووالانسی یگانه است	۱/۵۴	۳۴۶
هیدروکربن‌های سیر نشده	آلکن	C_nH_{2n}	$ \begin{array}{c} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C = C \\ & / & \backslash \\ H & & H \end{array} $	اتن	دست کم دارای یک پیوند دوگانه کربن-کربن	۱/۳۴	۶۰۲
	آلکین	C_nH_{2n-2}	$H-C \equiv C-H$	اتین	دست کم دارای یک پیوند سه گانه کربن-کربن	۱/۲	۸۳۵

در نام‌گذاری الکان‌های شاخه دار باید قواعد زیر رعایت شود :

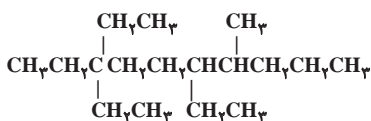
۱ زنجیر اصلی بیشترین تعداد اتم‌های کربن را دارد و در صورت داشتن یک شاخه فرعی از طرفی که به آن نزدیک‌تر است شماره‌گذاری می‌شود. اگر زنجیر اصلی دو شاخه فرعی داشته باشد از طرفی شاخه‌ای که به سر زنجیر نزدیک‌تر است باید شماره‌گذاری شود. (در شرایط یکسان ترتیب حروف الفبا تعیین‌کننده است)



۲ شاخه‌های فرعی را به صورت آلکیل و تعداد آنها را با پیشوندهای دی، تری، تترا، پنتا، و... بیان می‌کنند. (جدول ۳)

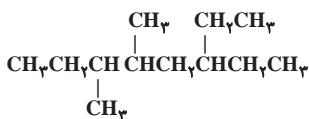
جدول ۳- نام برخی از گروه‌های آلکیل

متیل CH_3-	S-بوتیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	نئوپنتیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CCH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
اتیل CH_3CH_2-	t-بوتیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	هگزیل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
پروپیل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	پنتیل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	ایزوهگزیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
ایزوپروپیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	ایزوپنتیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	
بوتیل $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$		
ایزوبوتیل $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		



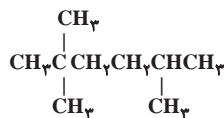
۶،۳،۳-تری اتیل-۷-متیل دکان

۳ هرگاه مکان دو شاخه فرعی از دو طرف یکسان باشد، مکان شاخه فرعی سوم تعیین می کند که از کدام طرف شماره گذاری باید آغاز شود.



۶-اتیل، ۴،۳-دی متیل اوکتان ✓

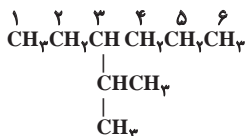
۳-اتیل، ۵،۶-دی متیل اوکتان



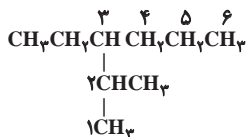
۴،۲،۲-تری متیل هپتان ✓

۴،۴،۲-تری متیل پنتان

۲ زنجیر اصلی باید طوری انتخاب شود که تعداد شاخه های فرعی بیشتری ایجاد شود برای نمونه...

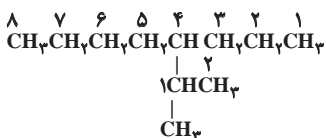


۳-ایزوپروپیل هگزان (یک شاخه فرعی دارد)

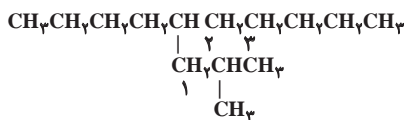


۳-اتیل-۲-متیل هگزان (دو شاخه فرعی دارد)

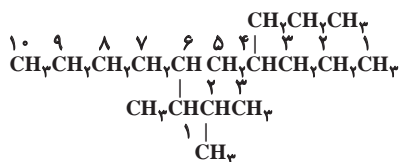
۵ هرگاه تعداد اتم های کربن شاخه فرعی بیش از ۳ تا باشد، شاخه فرعی را به صورت سیستماتیک شماره گذاری و نام گذاری می کنند، در این حالت برای شماره گذاری شاخه فرعی اولین کربن متصل به شاخه اصلی را در شاخه فرعی شماره ۱ قرار می دهند و آن را تا انتها شماره گذاری می کنند سپس نام شاخه فرعی را به صورت چند آلکیل درون پرانتز می نویسند برای نمونه.



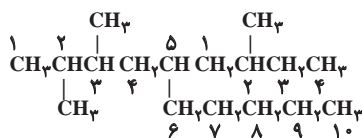
۴- (۱-متیل-اتیل) اوکتان، یا ۴-ایزوپروپیل اوکتان



۵-ایزوبوتیل دکان، یا ۵- (۲-متیل پروپیل) دکان



۶- (۲،۱- دی متیل پروپیل) -۴- پروپیل دکان



۳،۲- دی متیل -۵- (۲- متیل بوتیل) دکان

آلکن‌ها و آلکین‌ها، هیدروکربن‌هایی با پیوند دوگانه و سه‌گانه

از صفحه ۳۹-۴۱

واحد
یادگیری ۱۱

اهداف آموزشی

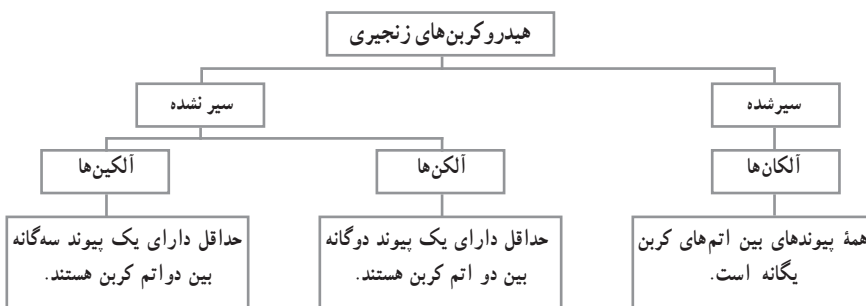
- ۱ با آلکن‌ها به عنوان یک هیدروکربن سیرنشده آشنا شود.
- ۲ علت واکنش‌پذیری آلکن‌ها را با توجه به ساختار آن درک کند.
- ۳ با برخی واکنش‌های ساده اتن آشنا شود.
- ۴ با الکین به عنوان دسته‌ای از هیدروکربن‌های سیرنشده آشنا شود.
- ۵ با اتین عضوی از خانواده آلکین‌ها و کاربرد آن در صنعت آشنا شود.

روش تدریس پیشنهادی: کاوشگری هدایت شده

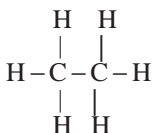
پیشنهاد می‌شود کاربرگی حاوی مطالب زیر را که از قبل تکثیر شده است به همراه مدل مولکولی گلوله و میله در اختیار هر یک از گروه‌ها قرار دهید، از دانش‌آموزان بخواهید در گروه خود مطالب کاربرگ را مورد بحث و تبادل نظر قرار دهند و به پرسش‌های آن پاسخ دهند.

نام و نام خانوادگی (اعضای گروه):	کاربرگ کلاسی (گروهی – فردی)
موضوع درس:	تاریخ:

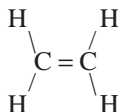
شکل زیر دسته‌بندی هیدروکربن‌های زنجیری را نشان می‌دهد.



توجه: کوچک‌ترین آلکن و کوچک‌ترین آلکین هر یک دارای ۲ اتم کربن می‌باشند. با استفاده از مدل مولکولی هر یک از مولکول‌های زیر را بسازید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.



اتان



اتن



اتین

۱- جدول زیر را کامل کنید.

هیدروکربن	اتان	اتن	اتین
تعداد اتم‌های کربن			
تعداد اتم‌های هیدروژن			
فرمول مولکولی			
خانواده			

۲- آلکن‌ها نسبت به آلکان‌های هم کربن خود چند هیدروژن کمتر دارند؟

۳- اگر فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ باشد فرمول عمومی آلکن‌ها چگونه است؟

۴- آلکین‌ها نسبت به آلکان‌های هم کربن خود چند هیدروژن کمتر دارند؟

۵- اگر فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} باشد فرمول عمومی آلکین‌ها چگونه است؟

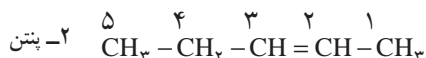
۶- فرمول مولکولی آلکن‌ها دارای ۵، ۴، ۳ اتم کربن را بنویسید.

در نام‌گذاری آلکن‌های راست زنجیر قواعد زیر را به کار ببرید.

شماره‌گذاری زنجیر اصلی از طرفی انجام شود که به پیوند دوگانه نزدیک‌تر باشد (کربن‌های پیوند دوگانه شماره کمتری داشته باشند).

— محل پیوند دوگانه با آوردن شماره کمتر کربن‌های آن مشخص می‌شود.

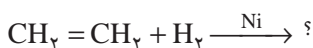
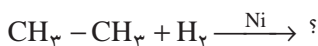
— سپس نام زنجیر اصلی با پسوند «ن» بیان می‌شود.



۷- فرمول ساختاری ایزومرهای پنتن راست زنجیر را رسم و نامگذاری کنید.

۸- امکان واکنش‌پذیری اتن و اتان را با هم مقایسه کنند و براساس آن مقایسه فرآورده واکنش‌های زیر را در صورت انجام بنویسید.

مانند



پس از فعالیت دانش‌آموزان کاربرگ‌ها را جمع‌آوری کنید. به منظور جمع‌بندی مطالب، از بین دانش‌آموزان چند نفر را برای پاسخ دادن به پرسش‌های کاربرگ انتخاب کنید و پس از بررسی پاسخ هر یک از دانش‌آموزان جواب نهایی را تأیید کنید. در این جلسه نمره کاربرگ را می‌توانید به عنوان ارزشیابی مستمر منظور کنید.

واکنش آب با اتن را بررسی و اهمیت فرآورده حاصل را بیان کنید. از گروه‌ها بخواهید فرآورده واکنش برم با $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (اتن) را پیش‌بینی کنند.

ساختارهای زیر را در تابلو رسم کنید و از گروه‌ها بخواهید آنها را با هم مقایسه کنند.



پروپن

پروپین

از طریق پروپین، آلکین‌ها را معرفی و برخی از ویژگی‌ها آن را بیان کنید.

بر دانش خود بیفزایید

هیدروکربن‌های سیر نشده

آلکن‌ها با فرمول عمومی C_nH_{2n} : به هیدروکربن‌های سیر نشده‌ای که یک پیوند دوگانه دارند آلکن می‌گویند. آلکن نام آیوپاک این دسته از هیدروکربن‌ها می‌باشد. در قدیم به این خانواده آلکیلن اطلاق می‌شد؛ مانند اتن که در قدیم به آن اتیلن گفته می‌شد یا پروپن که به آن پروپیلن می‌گفتند. در کشاورزی از اتن به عنوان عامل عمل آورنده میوه‌ها استفاده می‌کنند و به همین خاطر به گاز رسیدن میوه‌ها معروف است.

۱ در هیدروکربن‌های آلکنی حداقل یک پیوند دوگانه وجود دارد.

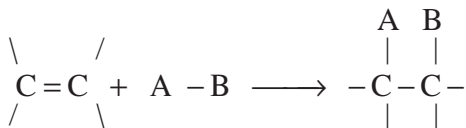
۲ ساده‌ترین این دسته از ترکیب‌ها اتیلن با مولکولی مسطح است.



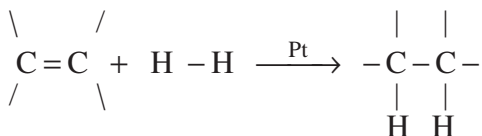
اتن (اتیلن) گازی است بی‌رنگ، با بویی تقریباً مطبوع که از هوا کمی سبک‌تر با چگالی $1/26 \text{ gL}^{-1}$ است و قابلیت انحلالی آن 25°ml در یک لیتر آب صفر درجه است. در صنعت نفت بر اثر شکستن مولکول‌های سنگین (کراکینگ) به دست می‌آید. این ترکیب در صنایع مختلفی به عنوان ماده اولیه و پایه کاربرد فراوان دارد. اتیلن به دلیل داشتن پیوند دوگانه کربن – کربن در ساختار خود میل زیادی برای انجام واکنش‌های شیمیایی از خود نشان می‌دهد.

بررسی واکنش‌های مربوط به پیوند دوگانه در آلکن‌ها:

آلکن‌ها از آلکان‌های هم کربن خود دو هیدروژن کمتر دارند و به آنها سیر نشده می‌گویند. این ترکیبات دارای پیوند دوگانه کربن – کربن بود و میل بیشتری به انجام واکنش نسبت به آلکان‌ها دارند و این ویژگی آنهاست که سبب فعال بودن این ترکیبات و شرکت آنها در واکنش‌هایی می‌شود که موسوم به واکنش‌های افزایشی است. در این واکنش‌ها یکی از پیوندها در پیوند دوگانه کربن – کربن شکسته و پیوند کربن – کربن ساده به وجود می‌آید و ترکیب اضافه شده به دو قسمت تبدیل و هر کدام به یک کربن متصل می‌شوند به واکنش کلی زیر توجه کنید:



۱ واکنش با هیدروژن (هیدروژناسیون): در این فرایند آلکن به آلکان تبدیل می‌شود.

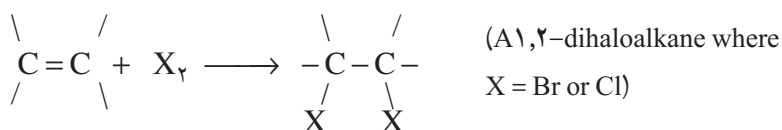
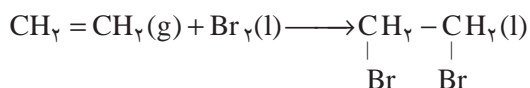


۲ واکنش با برم مایع و کلر

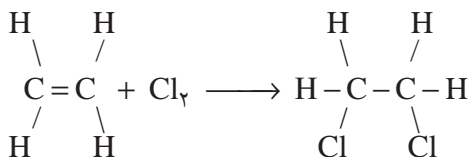


شکل ۵۴-شناسایی آلکن

واکنش با برم مایع راهی برای تشخیص وجود پیوند دوگانه محسوب می‌شود. (چرا؟)
(شکل ۵۴)



برای مثال،

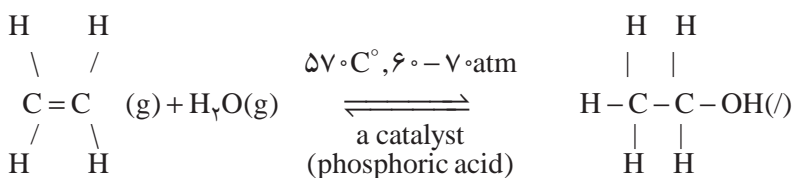


Ethylene

1,2-Dichloroethane

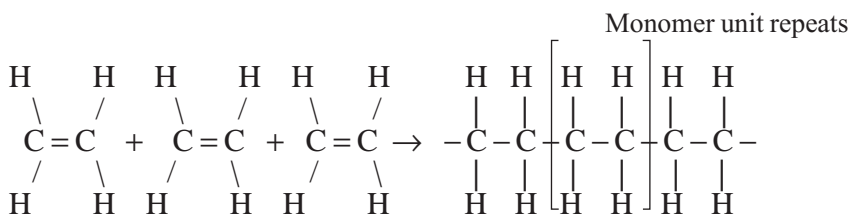
۲ واکنش با آب و تولید الکل: اتیلن با آب در شرایط واکنش می تواند تولید اتانول (الکل اتیلیک) کند. (شکل ۵۵)

اتانول بعد از آب مهم ترین حلال صنعتی است و به عنوان یک ضد عفونی کننده قوی در پزشکی استفاده می شود.



شکل ۵۵- روش تهیه و کاربرد اتانول

۳ پلیمریزاسیون (بسیار ش) افزایشی: یکی از مهم ترین واکنش های مربوط به آلکن ها واکنش افزایشی مولکول های آلکنی به یکدیگر است در این واکنش ها هر مولکول به عنوان یک منومر (تک پار) به یکدیگر متصل شده و زنجیره بزرگی از آنها را به وجود می آورد که در این شرایط به آن پلیمر (بسیار) گفته می شود. برای به دست آوردن نام پلیمر حاصل تنها کافیست به اول نام منومر کلمه پلیمر اضافه کنیم.



Ethene (ethy lene) monomers

Polyethylene section

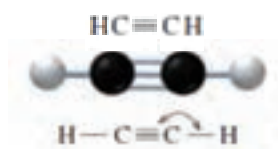
همان طور که می بینید در این فرایند منومرها به یکدیگر متصل شده و زنجیره ای از آنها یک درشت مولکول به وجود می آورد که در صنعت اهمیت زیادی دارد.

آلکین ها با فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

هیدروکربن های سیر نشده های که در ساختار مولکولی خود پیوند سه گانه کربن – کربن دارند به آلکین ها یا استیلنی ها مشهورند (چرا؟). در این دسته از ترکیبات اتین یا استیلن ساده ترین ترکیب شناخته شده است.



و یک پیوند سه گانه بین دو تا از کربن ها وجود دارد، که یکی سیگما و دو تای دیگر پای می باشند. فرمول آن به صورت C_2H_2 است.



شکل ۵۶- از استیلن در جوشکاری و برش فلزات استفاده می شود.

استیلن، گازی بی رنگ و در دما و فشار معمولی به شدت آتش گیر و با بویی شبیه بوی سیر می باشد. این گاز توسط «ادموند داوی» کشف شد. در هوا به شدت و با شعله ای درخشان می سوزد. مخلوط استیلن و هوا بسیار منفجر شونده است. تقریباً ۸۰ درصد استیلن تولید شده برای سنتز ترکیبات شیمیایی و ۲۰ درصد برای تولید اکسی استیلن در جوشکاری و برش فلزات استفاده می شود. استیلن در اثر احتراق با اکسیژن، شعله ای تولید می کند که بیشتر از ۳۳۰۰ درجه سانتی گراد حرارت دارد. استیلن به صورت تجارتي در کپسول های زرد همراه استون عرضه می شود. استیلن در تولید لامپ های استیلن یا کاربرد استفاده می شود که قبلاً در معادن مورد استفاده قرار می گرفت (شکل ۵۷).

استیلن از روش های گوناگونی به دست می آید که یکی از آنها کراکینگ ترکیبات نفتی است و روش دیگر، اثر آب بر کلسیم کاربرد است که از محصولات جانبی ذوب آهن می باشد.



شکل ۵۷- برخی کاربردهای استیلن

هیدروکربن‌های حلقوی، نفت

از صفحه ۴۲-۴۶

اهداف آموزشی

- ۱ با برخی هیدروکربن‌های حلقوی و آروماتیک و کاربرد آن آشنا شود.
- ۲ به دو جنبه اساسی کاربرد نفت خام به عنوان سوخت و ماده اولیه مواد مصنوعی پی ببرد.
- ۳ به اهمیت و نقش بنیادی نفت در پیشرفت اقتصادی و اجتماعی پی ببرد.
- ۴ سوخت مناسب برای استفاده را با توجه به عوامل زیست محیطی، اقتصادی، میزان تولید انرژی و در دسترس بودن انتخاب کند.

روشی تدریس پیشنهادی: مشارکتی

- پیشنهاد می‌شود به روش زیر عمل شود
- ۱ ساختارهای از هگزان، سیلکوهگزان و بنزن را در اختیار گروه‌ها قرار دهید و از آنها بخواهید تفاوت این ساختارها را بیان کنند. راهنمایی کنید تا به دسته‌بندی راست زنجیر، حلقوی و حلقوی سیرشده (آروماتیک) هدایت شوند.
 - ۲ ساختار بنزن و نفتالن را گروه‌های بررسی کرده و تشابه و تفاوت آنها را بیان کنند و نظرات را به تابلو کلاس منتقل و جمع کنید. در این جمع‌بندی به نتایج زیر برسند.

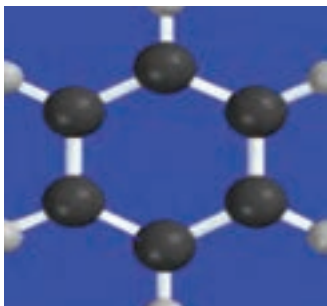
تشابه: هر دو حلقوی – سیرنشده، آروماتیک هستند.
تفاوت: فرمول مولکولی، تعداد پیوند دوگانه – و کاربردهای متفاوت

- ۳ یک هفته قبل از تدریس مباحث مربوط به نفت، به هریک از گروه‌ها موضوعات زیر را بدهید و از آنها بخواهید با تحقیق و همفکری گزارشی برای جلسه بعد تهیه نمایند.

سوخت‌های فسیلی، انواع نفت خام – پالایش نفت خام – اوپک و نفت خام، زغال سنگ – نفت و اقتصاد جهان

از گروه‌ها بخواهید گزارش خود را در رابطه با موضوع‌ها انتخاب شده ارائه نمایند پس از ارائه و تبادل نظر در کلاس مطالب را جمع‌بندی نمایید.

بردانش خودیغزایید



هیدورکربن های آروماتیک

بررسی خود را درباره هیدروکربن های آروماتیک با نگاهی به ساختار بنزن شروع می کنیم.

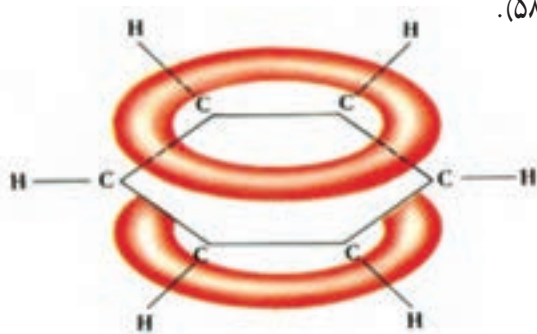
بنزن را ابتدا مایکل فاراده تهیه کرد، فرمول مولکولی بنزن C_6H_6 است این ترکیب را با آلکان ۶ کربنی C_6H_{14} مقایسه کنید. به نظر می رسد که به میزان زیادی سیرنشده گی دارد ولی بنزن از نظر شیمیایی مانند یک هیدروکربن سیرنشده عمل نمی کند، و به نظر می رسد که شش

اتم کربن در مولکول یکسان هستند یعنی هیچ یک از اتم های کربن خواص متفاوتی با کربن های دیگر نشان نمی دهد. براساس این واقعیات فردریش ککوله در ۱۸۶۵ یک ساختمان حلقوی برای بنزن پیشنهاد کرد.

در این ساختمان همه اتم های کربن یکسان اند هر اتم کربن با یک اتم کربن پیوند دوگانه و با اتم کربن دیگر پیوند ساده، و با اتم هیدروژن نیز یک پیوند ساده تشکیل می دهد. مطابق ساختار ککوله مولکول بنزن مسطح است و یک شش وجهی منظم تشکیل می دهد که زوایای پیوندی در آن 120° درجه است.

ساختمان ککوله یک اشکال دارد! و آن این است که نشان می دهد یک پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه بین اتم های کربن وجود دارد، ولی شواهد تجربی نشان می دهد که همه پیوندهای کربن - کربن یکسان اند و طول پیوند برابر 139° نانومتر است که این فاصله تقریباً میانگین طول پیوندهای یگانه و دوگانه است.

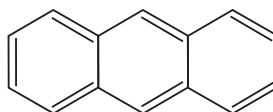
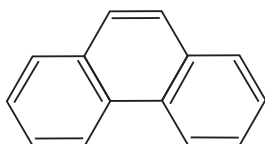
توجیه این پیوند در محدوده تئوری ساده پیوند مشکل است. بنابراین برای توجیه آن از مفهوم رزونانس استفاده می شود (شکل ۵۸).



شکل ۵۸- رزونانس در بنزن

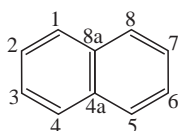
بنزن مولکولی مسطح با سه پیوند دوگانه نامستقر و ساختار آن هیبریدی رزونانسی از دو ساختار است. تشکیل ابر الکترونی نامستقر دو تکه در بالا و پایین حلقه مسطح بنزن

هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای (PAH) ترکیباتی شامل دو یا چند حلقه‌ای آروماتیک بهم جوش خورده هستند که به صورت ایزومرهای مختلفی وجود دارند. این ترکیب‌های در رنگ‌سازی، ساخت پلاستیک‌ها، آفت‌کش‌ها و ... به کار می‌روند. از جمله این ترکیبات می‌توان به نفتالن، فنانترن، آنتراسن و ... اشاره نمود.

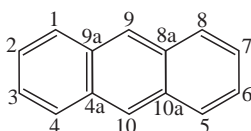


نام‌گذاری:

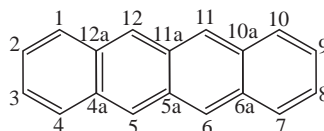
برای نام‌گذاری هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای از نام‌های متداول استفاده می‌شود، دو حلقه‌های بنزن (با دو کربن جوش خورده) را نفتالن می‌نامند و حلقه‌ای بیشتر (با دو کربن مشترک) به صورت خطی را سری آسن‌های می‌نامند.



نفتالن

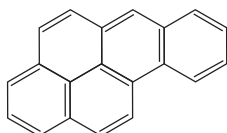


آنتراسن

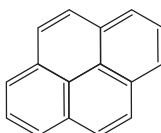


تتراسن (نفتاسن)

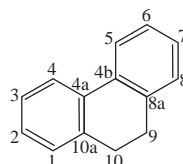
شماره‌گذاری کربن‌ها به صورت چرخشی انجام شده و به کربن نوع چهارم (کربن بدون هیدروژن) شماره کربن قبل از خود به همراه حرف a, b و ... را می‌آورند. اتصال حلقه‌ها با زاویه را اتصال پیری (Peri) می‌نامند، اولین این سری فنانترن است.



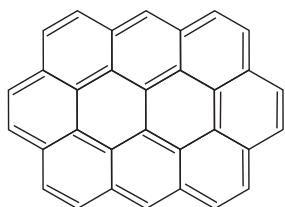
فنانترن



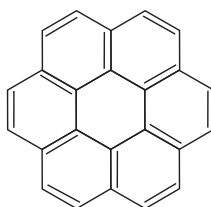
بنزو [a] پیرین



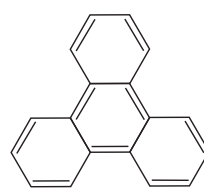
پیرین



اووالن
Ovalene



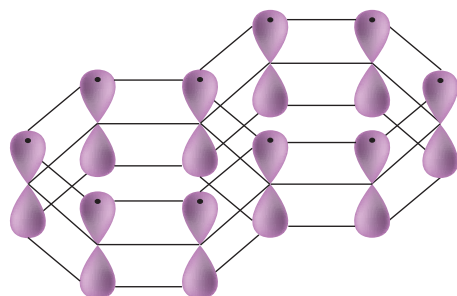
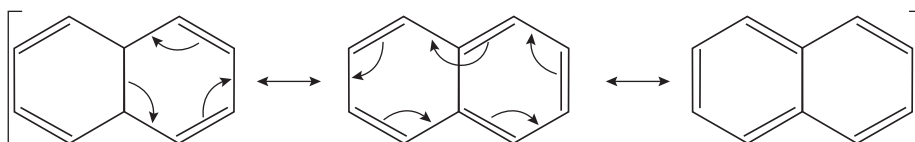
کرونن
Coronene



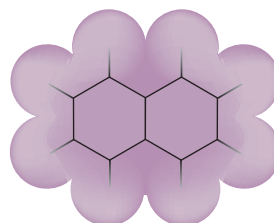
تری فنیلین
Triphenylene

هیدروکربن‌های بنزنوئیدی متصل به هم، نفتالن و سیستم‌های سه حلقه‌ای برخلاف بنزن که مایع است نفتالن جامد بی‌رنگ با دمای ذوب 8°C است، این ترکیب را بیشتر به عنوان ضدبید و ضد حشره می‌شناسیم، اگر چه به جای آن از ترکیب‌های کلردار مانند ۱، ۴-دی‌کلروبنزن استفاده می‌شود.

نفتالن و سایر هیدروکربن‌های آروماتیک پلی سیکلی، بسیار از خواص مربوط به آروماتیکی را نشان می‌دهند، فرم‌های رزونانسی مختلف نفتالن، سه فرم به صورت زیر است همانند بنزن مسطح بوده و الکترون‌های غیرمستقر دارد (شکل ۵۹).



A



B

شکل ۵۹- رزونانس در هیدروکربن‌های آروماتیک