

هیدروکربنها و کاربرد آنها

در شیمی آلی ترکیبات آلی که فقط شامل دو عنصر هیدروژن و کربن می‌باشند را هیدروکربن می‌نامند. هیدروکربنها را به دو گروه اصلی یعنی آلیفاتیک و آروماتیک تقسیم می‌کنند. هیدروکربنهای آلیفاتیک (زنجیری) خود به چند خانواده : آلکانها ، آکینها و سیکلوالکانها ... تقسیم می‌شوند.

خواص فیزیکی آلکانها

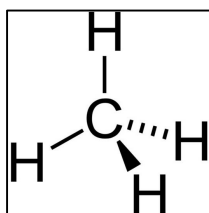
واحد ساختار این ترکیب غیر یونی ، مولکول است، چه جامد باشد، چه مایع و چه گاز. به علت اینکه مولکول متان بسیار متقارن است، قطبیت‌های انفرادی پیوندهای کربن هیدروژن ، یکدیگر را خنثی می‌کنند، در نتیجه کل مولکول غیر قطبی است. نیروهای جاذبه موجود میان این مولکولها غیر قطبی، به نیروهای واندروالسی محدود می‌شوند؛ این نیروهای جاذبه ، در مورد این مولکولهای کوچک ، باید در مقایه با نیروهای قدرتمند موجود بین مثلاً یونهای سدیم و کلرید ضعیف باشند. بنابراین ، از اینکه به آسانی می‌توان بوسیله انرژی گرمایی ، بر این نیروهای جاذبه فایق آمد، بطوری‌که ذوب شدن و جوشیدن در دمای پایین صورت بگیرد، تعجب نخواهیم کرد: دمای ذوب در 183°C - درجه سانتی‌گراد و دمای جوش در $161,5^{\circ}\text{C}$ - درجه سانتی‌گراد قرار دارد. (این مقادیر را با مقادیر مربوط در مورد سدیم کلرید: یعنی دمای ذوب 801°C درجه سانتی‌گراد و دمای جوش 1413°C درجه سانتی‌گراد مقایسه کنید.) در نتیجه ، متان در دماهای معمولی یک گاز است.

منبع صنعتی آلکانها

منبع صنعتی آلکانها ، نفت و گاز طبیعی همراه آن است. ترکیبهای آلی پیچیده که روزگاری سیستمهای زنده گیاهان و جانوران را تشکیل می‌دادند، در اثر فشارهای زمین شناختی ، طی میلیونها سال ، به مخلوطی از آلکانها که از نظر اندازه ، شامل یک کربن تا 30 تا 40 کربن هستند، تبدیل شده‌اند. سیکلوالکانها نیز که در صنعت نفت به نفتنها شهرت دارند و به ویژه در نفت کالیفرنیا فراوان یافت می‌شوند، همراه با آلکانها بوجود آمده‌اند. سوخت فسیلی دیگر ، یعنی زغال

سنگ ، منبع بالقوه دیگر آلکانهاست. روشهایی برای تبدیل زغال سنگ از راه هیدروژن دار کردن به بنزین و سوخت کوره و همچنین تبدیل به گاز سنتز به منظور جبران کمبود گاز طبیعی ابداع شده است.

متان با فرمول مولکولی CH_4 ساده ترین عضو خانواده آلکانها و همچنین یکی از ساده ترین ترکیبهای آلی است یک گاز گلخانه‌ای است و به عنوان سوخت بکار می‌رود. متان ساده‌ترین آلکان است. ماده اصلی گاز طبیعی است از تجزیه مواد گیاهی در نواحی مردابی تشکیل می‌شود. این گاز به خاطر توانایی جذب گرما به مقدار فراوان اثر گلخانه‌ای بیشتری نسبت به کربن دی‌اکسید دارد. اما به این خاطر که مقدار آن در هواکره کمتر از کربن دی‌اکسید است، کربن دی‌اکسید را عامل اصلی اثر گلخانه‌ای می‌دانیم.



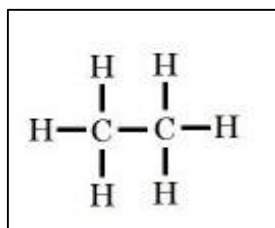
یکی از تلاش‌هایی که پیرامون کنترل گرم شدن زمین می‌شود، تلاش برای تبدیل متان حاصل

از فاضلاب‌ها یا مرداب‌ها به گاز کربن دی‌اکسید است. گاز متان سبب آماس و باد کردن و یا ترکیدن

اجساد مرده میشود. در شرایط استاندارد دما و فشار این گاز بی بو و بی‌رنگ و نافذتر و سبک‌تر از هوا است و اولین ترکیب سلسله هیدروکربن‌های اشباع شده به شمار می‌رود. این گاز در طبیعت از تجزیه و پوسیده شدن مواد آلی به ویژه فساد گیاهان در مرداب‌ها حاصل می‌شود، به همین جهت آن را «گاز مرداب» نیز می‌نامند. متان ، بی‌رنگ است و وقتی مایع شود، سبکتر از آب است (چگالی نسبی آن ۰٫۴ است). ، متان فقط کمی در آب انحلال پذیر است، ولی در مایعات آلی مانند بنزین ، اتر و الکل بسیار حل می‌شود.

ساختار اتان

از نظر اندازه C_2H_6 بعد از متان قرار می‌گیرد. یک ترکیب شیمیایی با فرمول C_2H_6 است که در گروه هیدروکربنی آلکان‌ها قرار می‌گیرد و دو کربن است و در شرایط STP گازی بدون رنگ است. این گاز در گاز طبیعی وجود دارد و با پالایش آن اتیلن (اتن) بدست می‌آید. اولین بار در سال ۱۸۳۴ توسط مایکل فارادی از طریق الکترولیز پتاسیم استات بدست آمد.

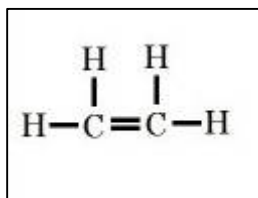


آلکنها

آلکنها ، دسته بزرگی از هیدروکربنها را شامل می شوند که به هیدروکربنهای غیر اشباع (unsaturated) موسومند. تعداد هیدروژنهای این ترکیبات ، کمتر از آلکنهای هم کربن است. آلکنها ممکن است یک یا چند پیوند دوگانه مجزا و دور از هم و یا مزدوج داشته باشند.

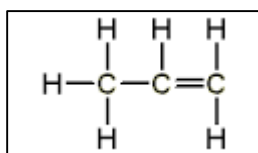
اتیلن

اتیلن کوچکترین عضو خانواده آلکنها و به فرمول C_2H_4 می باشد که دو اتم هیدروژن کمتر از آلکان هم کربن (اتان) دارد.



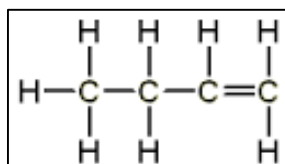
پروپن

پروپن به فرمول C_3H_6 ، دومین عضو خانواده آلکنها می باشد که سه اتم کربن با ۶ اتم هیدروژن به هم متصل شده اند.



بوتن

بوتن به فرمول C_4H_8 عضو بعدی این خانواده است که برای آن ، چند نوع آرایش می‌توان در نظر گرفت که در آنها ، چهار اتم کربن با هشت اتم هیدروژن طوری قرار بگیرند که قانون اکتت رعایت شده باشد.

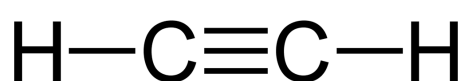


خواص فیزیکی آلکنها

بطور کلی ، خواص فیزیکی آلکنها مشابه آلکانهاست. آلکنها در حلالهای غیرقطبی مانند اتر ، کلروفرم و دی‌کلرو متان محلول ولی در آب نامحلول می‌باشند و سبکتر از آب نیز می‌باشند. نقطه جوش آلکنها با افزایش تعداد کربنها افزایش می‌یابد. بجز آلکنهای کوچک ، نقطه جوش آلکنها به ازای افزایش یک اتم کربن بین ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. همانند آلکانها ، شاخه‌دار شدن آلکنها موجب کاهش نقطه جوش می‌شود. آلکنها اندکی قطبی‌تر از آلکانها هستند این قطبیت اندک در اثر خصلت الکترون دهی و الکترون گیری گروهها ایجاد می‌گردد. وقتی روی آلکنها ، گروههای القایی با قدرت بیشتر قرار می‌گیرد، ممان دو قطبی اندکی افزایش می‌یابد.

آلکینها

هرگاه ترکیب آلی حاوی پیوند سه گانه کربن به کربن باشد، آلکین نامیده می‌شود. استیلن با فرمول C_2H_2 کوچکترین عضو این خانواده می‌باشد و به همین دلیل آلکینها را ترکیبات استیلنی یا استیلن‌های استخلاف‌دار می‌گویند.



خواص فیزیکی آلکینها

خواص فیزیکی آلکینها ، مشابه آلکنهای هم کربن است. آلکینها ، ترکیباتی با قطبیت کمتر می‌باشند که در حلالهای با قطبیت کمتر مثل تتراکلرید کربن ، بنزن و اترها بخوبی حل می‌شوند، ولی در آب نامحلولند. همانند سایر هیدروکربنها سبکتر از آب هستند. بررسی و مقایسه نقطه ذوب و جوش این مواد نشان می‌دهد که با افزایش تعداد کربن نقطه جوش افزایش می‌یابد و با شاخه‌دار شدن کاهش می‌یابد.

کاربرد هیدرو کربن ها در زندگی

پس از آب ، نفت فراوان ترین مایع در بخش های بالایی پوسته زمین است . نفت یک منبع غنی از مواد شیمیایی است . حدود ۸۷٪ هر بشکه نفت برای سوزاندن و ۱۳٪ برای ساخت بکار می رود . بی توجهی در مصرف نفت باعث ورود مقادیر زیادی CO_2 در هوا و آلودگی هوا می شود . به زغال سنگ ، نفت خام و گاز طبیعی ، سوخت های فسیلی می گویند . سوخت های فسیلی منابعی تجدید ناپذیرند زیرا تشکیل آنها بسیار آهسته است و سرانجام روزی تمام خواهد شد .

پالایش نفت خام

نفتی که از چاه بیرون آورده می شود نفت خام نام دارد . پس از جداکردن نمک ها و اسید ها ، هیدروکربن های باقی مانده را پالایش می کنند . عمل پالایش با تقطیر جزء به جزء نفت خام انجام می شود . در آغاز نفت خام را در کوره تا 400°C گرم می کنند سپس آن را با پمپ به پائین برج تقطیر که بیش از ۳۰ متر ارتفاع دارد می فرستند . مولکول های کوچکتر و سبکتر و زود جوش تر به سوی بالا ستون تقطیر می روند و مولکول ها یسنگین تر و دیر جوش تر به سمت پائین برج می روند

برش گازی نفت شامل ترکیههایی با نقطه جوش پائین است . مولکول های این گازها از ۱ تا ۴ اتم کربن دارند . برش های مایع نفت که شامل بنزین ، نفت و روغن های سنگین تر هستند شامل مولکول های ۵ تا ۲۰ کربن هستند . برش جامد و روغنی که حتی در دماهای بالا بخار نمی شوند مولکول هایی با بیش از ۲۰ اتم کربن هستند.

سوختن هیدروکربن ها

انرژی نورانی و گرمایی + آب + گازکربن دی اکسید = گاز اکسیژن + هیدروژن

معادله بالا ، سوختن کامل یک هیدروکربن را نشان می دهد . انرژی آزاد شده را می توان بر حسب kJ/mol بیان کرد

اگر مقدار اکسیژن کافی نباشد ، سوختن ناقص خواهد بود .

در سوختن ناقص ، افزون بر کربن دیاکسید آب ، مقداری کربن مونوکسید (CO) نیز تشکیل می شود و در صورتی که اکسیژن باز هم کمتر شود ، مقداری دوده به عنوان فرآورده های مرغی تولید می شود .

هیدروکربنهای هالوژن دار

هیدروکربنهای دارای کلرفلوئور برم و ید (هالوژنها) با هیدروکربنهای نفتی تفاوت دارند چراکه اکثر آنها براحتی طی اکسیداسیون شیمیایی یا فعالیت باکتریایی تجزیه نمیگردند. مشابه فلزات الاینده های پایدار بوده و اضافات دائمی در محیط زیست دریایی هستند. برخلاف فلزات بیشتر آنها ساخته دست انسان بوده و بصودژرت طبیعی وجود ندارند و درضمن در رسوبات و بدن جانوران مجتمع میشوند. اکثریت بزرگی از آنها حاوی کلر هستند و تحت عنوان هیدروکربنهای کلردار شناخته می شوند. هیدروکربنهای هالوژن دار شامل محدوده وسیعی از ترکیبات هستند. هیدروکربنهای با وزن مولکولی کم خصوصا متان توسط جلبکهای دریایی واحتمالا بوسیله تعداد کمی از بی مهرگان ساخته شده و معمولا حاوی کار برم یا ندرتا ید می باشند. بنابراین شاید افزایش غلظت این ترکیبات ناشی از منابع طبیعی و نه نتیجه فعالیتهای انسانی باشد.

حتی هیدروکربنهای هالوژن دار فرار با وزن مولکولی کم درمقادیر بسیار زیاد ساخته شده و تقریبا تمامی این تولیدات به محیط زیست راه میابند. گروه دیگری از هیدروکربن های هالوژن دار با وزن مولکولی پایین فرئونها یا کلروفلورکربنها هستند. این ترکیبات شدیداً پایدار غیر قابل اشتعال یا سمی و با تولید ارزان میباشند. آنها اساساً به عنوان سردکننده در

یخچالها و دستگاههای خنک کننده هوا به میان امدهاند اما بعدها در مقیاس وسیع بصورت محرکهای آئروسول و در فومهای پلاستیکی بکار گرفته شدند.

هیدروکربن های مولکولی کلر دار با وزن مولکولی بیشتر موضوعی مورد توجه خاص میباشند چرا که برخلاف ترکیبات سبک به اکوسیستمهای دریایی راه یافته و در بافتهای حیوانی خصوصا در بافتهای چربی تجمع می یابند. این هیدروکربن های کلردار در برگیرنده چندین گروه از افت کشها و بی فنیلهای پلی کلرینه می باشند.

هیدروکربنهای کلردار با وزن مولکولی کم فرار هستند. تمام آفت کشهای کلردار آلی فرار اند و خصوصا در مناطق گرمسیر که همچنان در مقادیر زیادی استفاده میشوند شرایط اب و هوایی برای آزاد سازی آنها به اتمسفر مناسب است. و صریحا در حضور بخار اب به جو راه می یابند. هیدروکربن های کلردار جذب شده بر روی قطعات و ذرات غیر آلی در نهایت به بستر دریا حل شده و به عنوان یک جایگاه برای این ترکیبات عمل می کنند. با این حال قطعات معلق یا دوباره معلق شده اگر دارای اندازه یا دانسیته مناسب باشند توسط حیوانات فیلتر کننده هضم شده و هیدروکربن های کلردار طی این مسیر وارد زنجیره های غذایی می گردند.

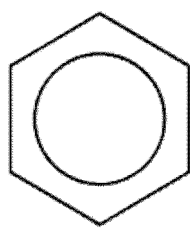
هیدروکربن های آروماتیک

آروماتیک به خانواده ای از ترکیبات آلی گفته می شود که در ساختار خود دارای حلقه با پیوند دوگانه هستند. آروماتیکها، دسته وسیعی از ترکیبات را تشکیل میدهند که شامل بنزن و مشتقات آن میباشند. برخی از این مواد، حتی به ظاهر شباهتی به بنزن ندارند. آروماتیک ها در واکنشهای جانشینی شرکت میکنند که یکی از صفات شاخص این دسته از مواد میباشد. گروه هیدروکربنهای آروماتیکی ، از نظر شیمیایی و فیزیکی ، تفاوت بسیاری با پارافینها و نفتنها دارند. هیدروکربنهای آروماتیکی ، شامل یک حلقه بنزنی سیر نشده ولی بسیار پایدار میباشند و اغلب مانند یک ترکیب سیر شده عمل میکنند. برخی هیدروکربنهای آروماتیکی موجود در نفت خام عبارتند از: بنزن ، تولوئن ، ارتو- زایلین ، متا- زایلین ، پارا- زایلین ، نفتالین ، کومن و غیره . واژه آروماتیک به معنی خوشبو است.

اطلاعات ایمنی

تماس پوست و چشم با برش آروماتیک سنگین سبب تحریکات شدید ، آب ریزش و خارش می شود. بلعیدن آن ها سبب سوزش دهان و گلو و تحریکات شکمی ، تهوع و استفراغ می شود. بخارات آروماتیک های سنگین سبب کاهش کارایی دستگاه اعصاب مرکزی و سرگیجه می شود. این محصول قابل اشتعال است و ترکیب آن با هوا مخلوط قابل انفجار تشکیل می دهد.

بنزن با فرمول C_6H_6 ساده ترین و نخستین هیدروکربن آروماتیک شناخته است که نخستین بار فردریش آگوست ککوله در سده ۱۹ میلادی آن را شناسایی کرد. هر اتم کربن در حلقه شش تایی، چهار الکترون را به اشتراک می گذارد. که یکی به هیدروژن و باقی مانده به دو اتم کربن همسایه داده می شود که می تواند به صورت پیوند دوگانه یا یگانه به اشتراک گذاشته شود.



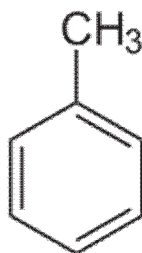
ویژگی های عمومی

۱. نمایش پیوند آروماتیک
۲. نسبت کربن - هیدروژن بالا است.
۳. به دلیل نسبت کربن - هیدروژن بالا این مواد با شعله دودی - زرد می سوزند.
۴. این مواد دستخوش واکنش های جانشینی الکترون دوستی (الکتروفیلی) و جانشینی آروماتیکی هسته دوستی (نوکلئوفیلی) می شوند.

تولوئن

نام تولوئن از نام قدیمی تولل گرفته شده است، تولوئن از هیدروکربنهای آروماتیک است و به مقدار زیادی در قطران زغال سنگ یافت میشود. مایعی بیرنگ و آتشگیری است و به عنوان حلال در صنایع مختلفی چون رنگ و رزین

کاربرد دارد. تولوئن (متیلبنزن یا فنیلمتان)، مایعی صاف و نامحلول در آب با بویی شبیه بوی تینرهای رنگ معمولی است. تولوئن از گروه ترکیبات آروماتیک است و به عنوان یک ماده‌ی اولیه و همچنین حلال شیمیایی کاربرد دارد. کاربردهای دیگر آن عبارتست از حلال رنگ، تینر رنگ، درزگیر سیلیکونی، واکنشگر شیمیایی، پلاستیک، جوهر چاپ، چسب، لاک و ضدعفونی کننده و گندزدا. همچنین میتوان از آن برای ساخت فوم و TNT استفاده نمود .

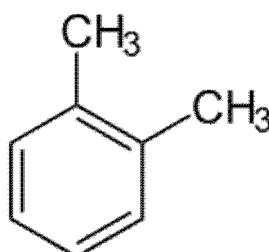


اطلاعات ایمنی

بر اساس مدت زمان تماس، باعث تحریکات خفیف یا شدید چشمی و پوستی می شود. تاثیر اصلی تنفس این ماده بر روی سیستم اعصاب مرکزی می باشد. تولوئن قابل احتراق و اشتعال است. بخارات این ماده زمانی که با هوا مخلوط میگردد قابل انفجار است.

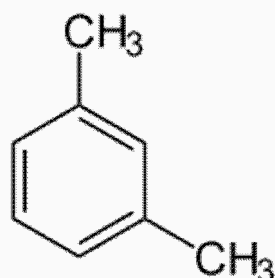
اورتو - زایلن

اورتو زایلن را به عنوان ماده خام اولیه برای تولید فتالیک انیدرید و نیز درتولید پلی وینیل کلراید (PVC) استفاده می کنند. موارد دیگر مصرف اورتو زایلن ها در تولید پلاستی سایزرها ، رنگ ها ، حشره کش ها و... می باشد.



متا - زایلن

متا زایلن یک هیدروکربن آروماتیک است که دارای یک حلقه بنزن و دو گروه متیل متصل به آن است.

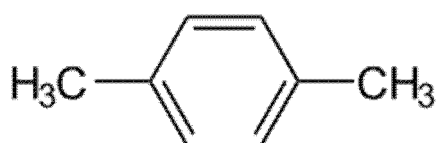


موارد مصرف

ماده اولیه رنگهای سنتزی، صنایع دارویی، حشره کشها و حلالها است. مهمترین کاربرد متا زایلن در تولید ایزوفتالیک اسید است که در تولید کوپلیمر PET بکار می رود.

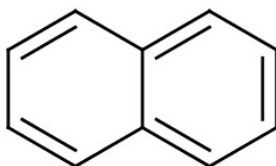
پارا - زایلن

پارا زایلن به صورت گسترده در تولید ترفتالیک اسید برای پلی استر به کار برده میشود. پلیمر حاصل از آن به نام parylene معروف است. موارد مصرف پارا زایلن ها در تولید ماده اولیه الیاف مصنوعی ، صنایع دارویی ، حشره کش ها و حلال ها کاربرد دارند.



نفتالین

نفتالین که به نام‌های «آلبوکرین»، «کافور قیر»، «قیر سفید» یا «نفتالن» نیز گفته می‌شود؛ یک هیدروکربن آروماتیک است که به نمای گلوله‌های کوچک به بازار می‌آیند و حالت جامد و رنگ سفیدی دارد. نفتالین به تندی تصعید می‌یابد و بخاری بسیار آتش‌زا دارد. مولکول نفتالین از دو حلقه جوش خورده بنزن ساخته شده است. آن از زغال سنگ به دست می‌آید و به فتالیک انیدرید برای ساخت پلاستیک‌ها، رنگ‌ها و حل‌کننده‌ها به کار می‌رود. نفتالین برای گندزدایی و حشره‌کشی (بیشتر حل شده در متانول) کاربرد فراوانی دارد. نفتالین را برای جلوگیری از بید زدن فرش و پارچه‌های پشمی نیز به کار می‌برند.



کومن

کومن یک ترکیب آلی آروماتیک و جزئی از نفت خام و سوخت تصفیه شده است. مایعی بی‌رنگ و اشتعال‌پذیر است که نقطه جوش آن ۱۵۲ درجه سانتی‌گراد است. تولید تجاری کومن از طریق آلکیلاسیون فریدل - کرافتس بنزن با پروپیلن انجام می‌گیرد.

