هم کلاسی

Hamkelasi.ir

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)

hamid_zebhi_b@yahoo.com

زباله‌های پلاستیکی فرآوردهٔ قرن بیستم

یکی از ترکیب‌های آلی که به معضل قرن حاضر تبدیل شده است، زباله‌های پلاستیکی هستند که بیشترین حجم را در میان انواع زباله‌ها دارند. از آنجا که پلاستیک‌ها در برابر رطوبت، بسیاری از مواد شیمیایی، نور خورشید و باکتری‌ها مقاوم هستند، لذا زباله‌های پلاستیکی تا قرن‌ها در طبیعت بدون تغییر باقی می‌مانند.

نکته: پلاستیک‌ها نوعی پلیمرند. امروزه شیمی‌دان‌ها موفق شده‌اند نوعی از پلیمرها را بسازند که برخلاف نایلون به آسانی در طبیعت از میان می‌روند. شاید این پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر جایگزین‌های مناسبی برای انواع پلاستیک‌ها باشد و به این ترتیب آلودگی محیط زیست را نیز برطرف کنند. اما در حال حاضر این پلیمرها گران هستند و هنوز به طور گسترده به بازار مصرف وارد نشده‌اند.

نکته: کربن نافلزی سیه چهره است که هم نایلون و مواد پلاستیکی و هم پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر از ترکیب‌های شیمیایی آن به شمار می‌آیند. ترکیب‌هایی از یک عنصر ولی با خواص کاملاً متفاوت!!!

کربن عنصری شگفت‌انگیز

کربن (C) و سیلسیم (Si) یعنی دو عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی را می‌توان عنصرهای اصلی سازندهٔ بسیاری از مواد موجود در طبیعت دانست.

سیلسیم جهان غیر زنده را تشکیل می‌دهد

سیلسیم به علت تمایل شدیدی که به اکسیژن دارد به آن متصل شده، زنجیرها و حلقه‌هایی دارای پُل‌های Si-O-Si ایجاد می‌کند و از این طریق سیلیس (SiO_2) و سیلیکات‌ها (SiO_4^{2-}) را که مواد سازندهٔ سنگ‌ها و خاک هستند، به وجود می‌آورد.

کربن جهان زنده را به وجود می‌آورد

اتم‌های کربن تمایل زیادی به تشکیل پیوندهای کوالانسی محکمی با یکدیگر دارند و به این ترتیب قادرند زنجیرها و حلقه‌های کوچک و بزرگ بسیاری از اتم‌های کربن ایجاد کنند. افزون بر این، کربن پیوندهای محکمی با نافلزهای دیگری چون هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، گوگرد و هالوژن‌ها تشکیل می‌دهد. این ویژگی‌ها سبب شده است که از کربن ترکیب شیمیایی بی‌شماری به وجود بیاید. شمار این ترکیب‌ها از مرز ۱۰ میلیون گذشته است و هر روز نیز با ساخته شدن ترکیبی تازه در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی یا یافتن ماده‌ای تازه در جهان بر تعداد آن‌ها افزوده می‌شود. در این میان، زیست مولکول‌ها که اساس هستی را پایه‌ریزی کرده‌اند و ادامهٔ زندگی را ممکن ساخته‌اند، همگی ترکیب‌هایی کربن‌دار هستند.

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

شیمی آلی

شیمی آلی، شاخه‌ای از شیمی است که به مطالعهٔ ترکیب‌های کربن و خواص آن‌ها می‌پردازد. به شیمی آلی، شیمی ترکیب‌های کربن نیز می‌گویند.

نکته: صرف‌نظر از اکسیدهای کربن (CO و CO_2)، کربنات‌ها (CO_3^{2-}) و شمار اندک دیگری که ترکیب‌هایی معدنی به شمار می‌آیند، **شیمی آلی** را می‌توان **شیمی کربن** و **شیمی معدنی** را **شیمی دیگر عنصرها** تعریف کرد. البته امروزه مرز میان این دو شاخه از دانش شیمی به تدریج کم‌رنگ‌تر شده است.

با نگاهی به جدول تناوبی در می‌یابیم که کربن در تناوب دوم و در رأس گروه ۱۴، جایی میان فلز فعال لیتیم در سمت چپ جدول و نافلز فعال فلوئور در سمت راست جدول، قرار گرفته است. همان‌طوری که می‌دانید فلزها تمایل دارند که با شرکت در یک واکنش شیمیایی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت خود را از دست بدهند و برعکس نافلزها تمایل دارند که از این طریق الکترون بگیرند و به آرایش پایدار گازهای نجیب دست یابند. کربن در میانهٔ این دو دسته عنصرها قرار دارد و از این‌رو هیچ یک از این دو ویژگی را ندارد. زیرا بار مؤثر هستهٔ اتم کربن به اندازه‌ای هست که به چهار الکترون لایهٔ ظرفیت خود اجازهٔ خروج نمی‌دهد و از تشکیل یون C^{4+} جلوگیری می‌کند. همچنین این بار مؤثر آن قدر هم نیست که بتواند چهار الکترون جذب کرده و با تشکیل یون C^{4-} از آن‌ها محافظت کند. لذا اتم کربن با به اشتراک گذاشتن چهار الکترون ظرفیتی با خود یا اتمِ عنصرهای دیگر چهار پیوند کوالانسی تشکیل می‌دهد و به آرایش هشتایی دست می‌یابد.

تهیهٔ اتین (استیلن)

در سال ۱۸۶۲، فردریک وُلِر با گرم کردن کربن و آلیاژی از روی و کلسیم موفق شد که کلسیم کاربید (CaC_2) را کشف کند.

$$C, (Ca-Zn)\text{آلیاژ} \xrightarrow{\Delta} CaC_2$$

سپس، کلسیم کاربید را با آب واکنش داد و به این ترتیب، اتین (استیلن) را تهیه کرد.

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow HC \equiv CH + Ca(OH)_2$$

از آن‌جا که از اتین ترکیب‌های آلی بسیاری می‌توان تهیه کرد، کشف کلسیم کاربید پُلی بود که توسط وُلِر میان مواد معدنی و ترکیب‌های آلی زده شد.

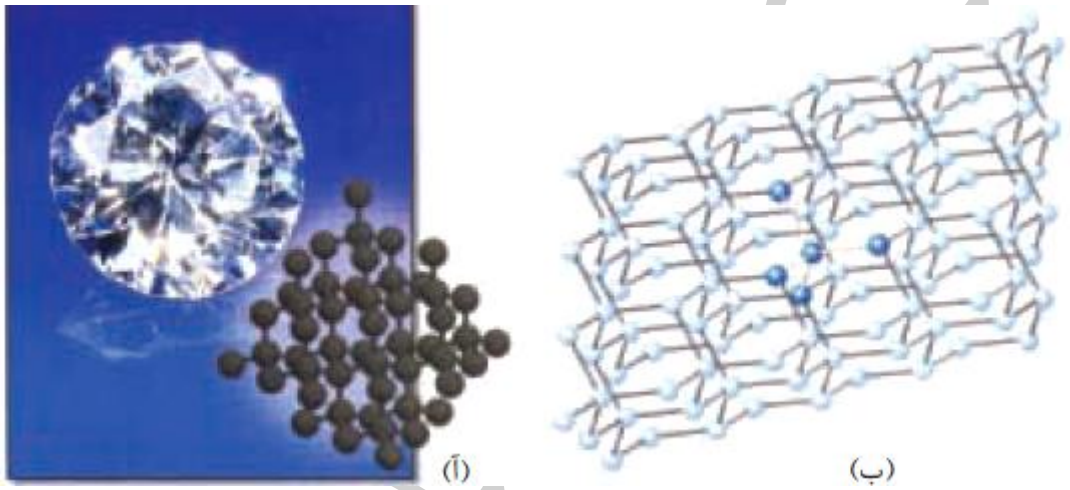
الماس و گرافیت جامدهایی با شبکهٔ کوالانسی

جامد کوالانسی: جامدی است که در آن همهٔ اتم‌ها به وسیلهٔ پیوندهای کوالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند و از این طریق شبکه‌ای دو یا سه بُعدی ایجاد کرده‌اند.

دِگرشکل یا آلوتروپ: به شکل‌های گوناگون یک عنصر که در طبیعت یافت می‌شوند، دِگرشکل یا آلوتروپ می‌گویند. برای مثال الماس و گرافیت دو آلوتروپ کربن، و اکسیژن معمولی (O_2) و اوزون (O_3) دو آلوتروپ اکسیژن می‌باشند.

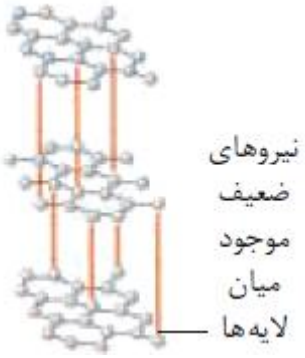
الماس

الماس از اتصال شمار بسیار زیادی اتم‌های کربن به وجود آمده است. در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم کربن دیگر اتصال یافته است. اتم کربن در این حالت ساختاری چهار وجهی دارد و هر چهار اتم کربن متصل به آن در چهار گوشهٔ یک چهار وجهی قرار گرفته‌اند.



از این‌رو الماس یک شبکهٔ به هم پیوسته از اتم‌های کربن است. شبکهٔ غول آسایی متشکل از میلیاردها اتم کربن که با پیوندهای کوالانسی به هم متصل شده‌اند. الماس جامدی کوالانسی می‌باشد که بسیار سخت است. افزون بر زیبایی، بلورهای بسیار سخت الماس آن را برای کاربردهای صنعتی بسیاری سودمند کرده است. نیاز روز افزون صنعت به الماس، بسیار گران بودن و محدود بودن منابع آن انسان را ناگزیر به ساختن الماس کرده است.

گرافیت



گرافیت دِگرشکل دیگر کربن است که مانند الماس از اتصال شمار زیادی اتم‌های کربن به وجود آمده است. گرافیت ساختار لایه‌ای دارد که در هر لایه، هر اتم کربن با چهار پیوند و با آرایش سه ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل شده است (یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه). از اتصال شش اتم کربن شش گوشه‌هایی ایجاد شده‌اند که از اتصال آن‌ها به هم صفحه‌ای مشبّک به وجود می‌آید. پیوندهای موجود در هر صفحه بسیار قوی هستند و از این‌رو هر صفحه را می‌توان یک مولکول غول‌آسای ورقه‌ای در نظر گرفت.

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

نکته: در گرافیت مولکول‌های غول‌آسای صفحه‌ای به وسیلهٔ نیروی بین مولکولی ضعیفی روی هم قرار گرفته‌اند. لذا به آسانی روی یکدیگر می‌لغزند. این ویژگی ساختاری گرافیت موجب شده است تا از آن در تهیهٔ مغز مداد استفاده بشود.

نکته: همانطور که قبلاً اشاره شد، در هر لایه از گرافیت، هر اتم کربن با چهار پیوند (یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه) و با آرایش سه ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل شده است. پیوند دوگانه در طول لایه‌های گرافیت رزونانس می‌کند، به همین دلیل، گرافیت جریان برق را در امتداد لایه‌ها از خود عبور می‌دهد.

مقایسهٔ کلّی تفاوت‌های الماس و گرافیت

	الماس	گرافیت
تعداد اتم‌های اطراف هر اتم کربن	۴	۳
آرایش هندسی اطراف اتم کربن (مرکزی)	چهار وجهی	سه ضلعی مسطح
زاویهٔ پیوندی	$۱۰۹/۵^\circ$	۱۲۰°
شکل ساختار	سه بُعدی	دو بُعدی (لایه‌ای)
رسانایی الکتریکی	نارسانا	رسانا
کاربرد	صنعت (سمباده و مته) و تهیهٔ زیور آلات	مغز مداد و تهیهٔ الکترود

نکته: از شباهت‌های الماس و گرافیت می‌توان چنین اشاره کرد که هر دو جزو جامدهای کوالانسی، جزو دگرشکل‌های کربن و شامل شبکه‌ای غول‌آسا از اجتماع میلیاردها اتم کربن می‌باشند.

ترکیب‌های آلی

ترکیب‌هایی مانند هیدروکربن‌ها، پلاستیک‌ها، پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و نوکلئیک اسیدها همگی مواد آلی هستند. در ساختار مولکول‌های سازندهٔ هیدروکربن‌ها فقط کربن و هیدروژن وجود دارد. در حالی که در ساختار مولکول‌های آلی دیگر، افزون بر کربن و هیدروژن عنصرهای دیگری مانند O، N، S، P و هالوژن نیز یافت می‌شود.

نکته: تنوع ترکیب‌های آلی و ویژگی‌های آن‌ها به دلیل نوع آرایش اتم‌های سازندهٔ مولکول‌های آن‌هاست.

هیدروکربن: ترکیباتی هستند که فقط از هیدروژن و کربن ساخته شده‌اند. تقریباً تمام هیدروکربن‌ها از نفت، زغال سنگ و گاز طبیعی به دست می‌آیند.

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

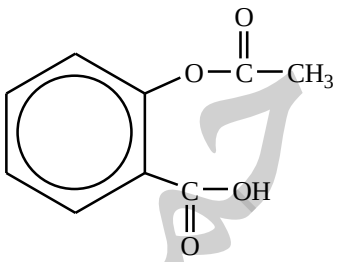
نحوهٔ نمایش ترکیب‌های آلی

ترکیب‌های آلی را به روش‌های: ۱ـ فرمول شیمیایی بسته (فرمول مولکولی) ۲ـ فرمول تجربی ۳ـ ساختار لوئیس ۴ـ مدل فضا پُرکن ۵ـ مدل گلوله و میله ۶ـ فرمول ساختاری نشان می‌دهند.

نکته: با همهٔ این شیوه‌ها از قبل آشنا هستیم. همچنین می‌دانیم که فرمول ساختاری همان ساختار لوئیس است، فقط جفت الکترون‌های ناپیوندی در فرمول ساختاری نشان داده نمی‌شوند.

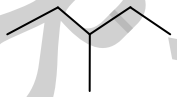
فرمول ساختاری بر سه نوع است: ۱ـ فرمول ساختاری گسترده ۲ـ فرمول ساختاری خلاصه شده یا کوتاه شده ۳ـ فرمول ساختاری نقطه ـ خط

فرمول ساختاری گسترده: در این فرمول ساختاری، نوع و تعداد اتم‌ها و نحوهٔ اتصال آن‌ها به طور کامل نشان داده می‌شود مانند فرمول ساختاری گستردهٔ مولکول آسپرین:



فرمول ساختاری کوتاه شده: همان فرمول ساختاری است با این تفاوت که به جای نمایش پیوندهای کوالانسی، اتم‌های متصل به هر کربن را جلوی آن نمایش می‌دهیم. مانند $CH_3CH_2CH_3$.

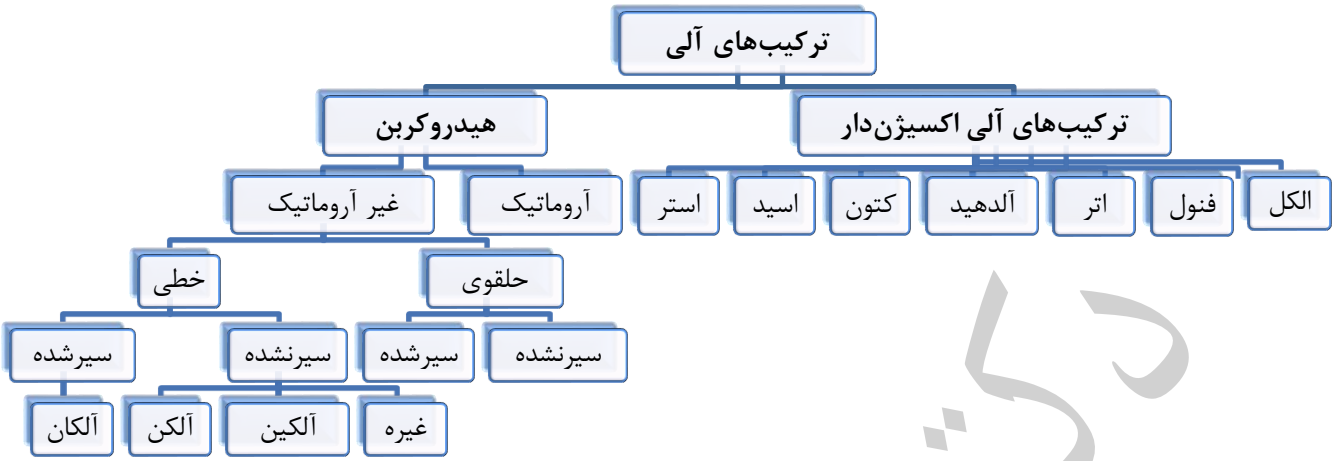
فرمول ساختاری نقطه ــ خط: در این فرمول، کربن‌ها با نقطه نمایش داده می‌شوند و هیدروژن‌های متصل به اتم‌های کربن نمایش داده نمی‌شوند مانند فرمول ساختاری نقطه ـ خط مولکول ۳ ـ متیل پنتان



تمرین: فرمول ساختاری گسترده و کوتاه شده و نقطه ـ خط مولکول‌های زیر را رسم نمائید.

۳ ـ متیل هگزان ۳ ـ برومو ـ ۴ ـ اتیل هپتان

دسته‌بندی ترکیب‌های آلی



هیدروکربن‌ها: آلکان‌ها

آلکان‌ها ساده‌ترین هیدروکربن‌ها هستند که تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. زیرا در آنها هر اتم کربن با چهار پیوند کوالانسی به چهار اتم دیگر متصل بوده و بنابراین سیرشده هستند. در ساختار آلکان‌ها، اتم‌های کربن در زنجیرهای طویل با پیوندهای کوالانسی ساده (یگانه) به یکدیگر متصل شده‌اند و فرمول عمومی آن‌ها $C_nH_{(2n+2)}$ می‌باشد. تمامی زوایای پیوندی در آلکان‌ها نیز حدود $109/5^\circ$ می‌باشد.

نکته: گاز طبیعی به طور عمده از متان (ساده‌ترین آلکان) تشکیل شده است. بیشترین جزء نفت خام را نیز آلکان‌ها تشکیل می‌دهند. همچنین از آلکان‌ها در پر کردن فندک‌ها و انواع افشانه‌ها استفاده می‌شود.

آیوپاک: یک سازمان بین‌المللی است که یکاها، نشانه‌ها، قراردادها و قواعد نام‌گذاری را در شیمی پیشنهاد می‌دهد.

نکته: آلکان‌ها واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند و فقط در واکنش سوختن و واکنش با هالوژن‌ها شرکت می‌کنند.

نام‌گذاری آلکان‌ها

آلکان‌های راست زنجیر

در جدول زیر نام و فرمول مولکولی ۱۰ آلکان راست زنجیر آمده است. نام همهٔ آلکان‌ها به پسوند «آن» ختم می‌شود و چنانچه از جدول قابل مشاهده است، در چهار عضو نخست این خانواده، پیشوندی که تعداد اتم‌های کربن موجود در زنجیر را معلوم کند، وجود ندارد و تنها برای مولکول‌هایی با پنج کربن یا بیشتر پیشوند (یونانی) موجود در نام، تعداد اتم‌های کربن در زنجیر را مشخص می‌کند.

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

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق باآخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

آلکان‌های شاخه‌دار

آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل شده باشد، آلکان‌های شاخه‌دار نام دارند.

آلکیل: با کم کردن یک اتم هیدروژن از یک آلکان، گروهی به دست می‌آید که به آن گروه آلکیل می‌گویند و برای نام‌گذاری آن کافی است از نام آلکان مربوطه پسوند «آن» را برداشته و به جای آن پسوند «ایل» گذاشته شود.

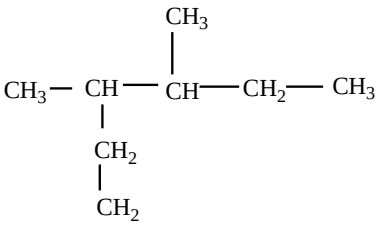
آلکان	$C_nH_{(2n+2)}$	آلکیل	$\dot{C}_nH_{(2n+1)}$
متان	CH_4	متیل	$\dot{C}H_3$
اتان	CH_3-CH_3	اتیل	$\dot{C}H_2-CH_3$
پروپان	$CH_3-CH_2-CH_3$	پروپیل	$\dot{C}H_2-CH_2-CH_3$
		ایزوپروپیل	$CH_3-\dot{C}H-CH_3$

نکته: کربن $\dot{C}$ محل اتصال گروه آلکیل را به زنجیر اصلی نشان می‌دهد.

مراحل نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار به روش آیوپاک به قرار زیر است:

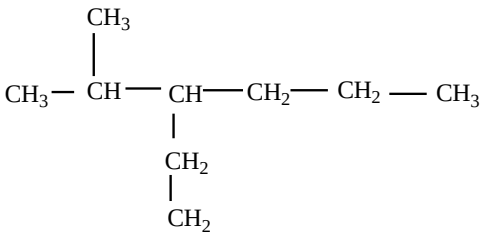
۱ـ همیشه زنجیری که بیشترین تعداد اتم کربن را دارد، به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می‌کنیم.

تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کنید.



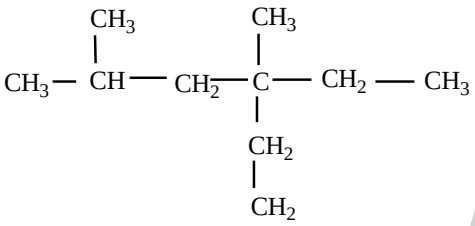
نکته: چنانچه دو زنجیر با تعداد اتم کربن برابر در ترکیب وجود داشته باشد، زنجیری را انتخاب می‌کنیم که بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی را داشته باشد.

تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کنید.



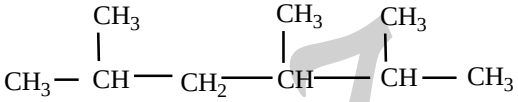
۲ـ اتم‌های کربن زنجیر اصلی را با شماره‌گذاری مشخص می‌کنیم و برای این کار، شماره‌گذاری را از طرفی شروع می‌کنیم که زودتر به شاخهٔ فرعی برسیم.

تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کرده و کربن‌های آن را شماره‌گذاری کنید.



نکته: چنانچه فاصلهٔ اولین شاخهٔ فرعی از هر دو طرف زنجیر برابر شود، شماره‌گذاری را از طرفی شروع می‌کنیم که زودتر به دومین شاخهٔ فرعی برسیم (مجموع عددهای مربوط به شاخه‌های فرعی کوچکتر باشد).

تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کرده و کربن‌های آن را شماره‌گذاری کنید.

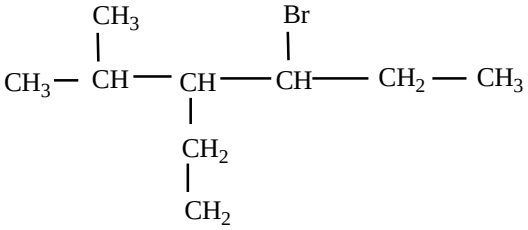


۳ـ اول شمارهٔ کربن‌های دارای شاخهٔ فرعی را ذکر کرده و سپس نام شاخه‌های فرعی را به ترتیب حروف الفبای لاتین ذکر می‌کنیم.

نکته: برای نام‌گذاری شاخه‌های فرعی بدون کربن، از پسوند «و» در انتهای نام آن استفاده می‌کنیم.

نکته: ترتیب نام‌گذاری تعدادی از شاخه‌های فرعی بر اساس ترتیب الفبای لاتین (از راست به چپ):
برومو (Br)، کلرو (Cl)، اتیل (C_2H_5)، فلوئورو (F)، یُدو (I)، ایزوپروپیل ($CH_3\dot{C}HCH_3$)، متیل (CH_3)، نیترو (NO_2)، پروپیل ($\dot{C}H_2CH_2CH_3$).

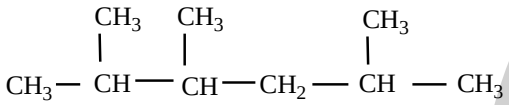
تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کرده و کربن‌های آن را شماره‌گذاری کنید و شاخه‌های فرعی آن را نام‌گذاری کنید.



جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

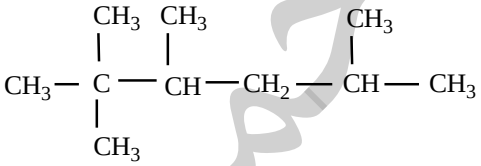
نکته: چنانچه بر روی زنجیر اصلی چند شاخهٔ فرعی یکسان قرار داشته باشد، شمارهٔ کربن‌هایی را که شاخهٔ فرعی دارند ذکر می‌کنیم و سپس تعداد شاخه‌های فرعی را با اعداد یونانی بیان می‌کنیم و در نهایت نام شاخهٔ فرعی گفته می‌شود.

تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کرده و کربن‌های آن را شماره‌گذاری کنید و شاخه‌های فرعی آن را نام‌گذاری کنید.



نکته: اگر روی یک کربن در زنجیر اصلی دو شاخهٔ فرعی یکسان قرار داشته باشد، شمارهٔ آن کربن دوبار ذکر می‌شود.

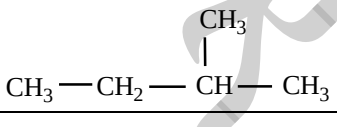
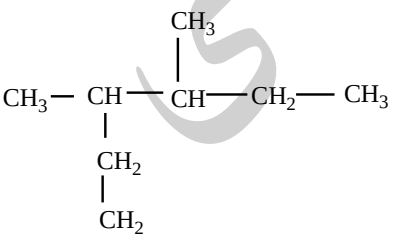
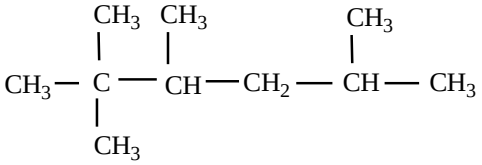
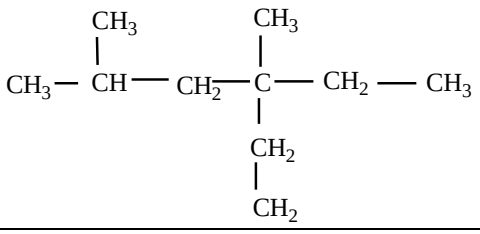
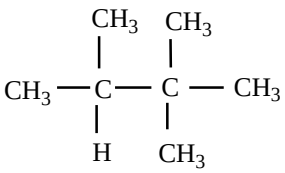
تمرین: زنجیر اصلی را در مولکول زیر تعیین کرده و کربن‌های آن را شماره‌گذاری کنید و شاخه‌های فرعی آن را نام‌گذاری کنید.



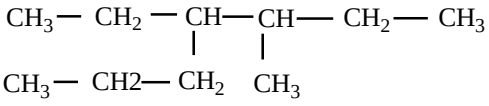
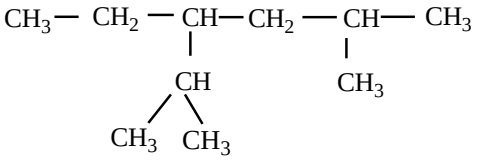
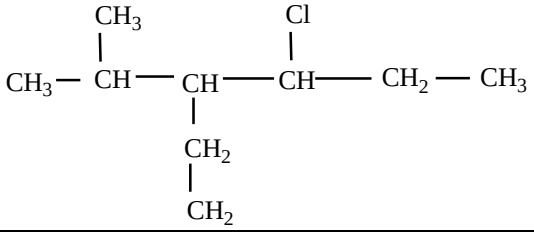
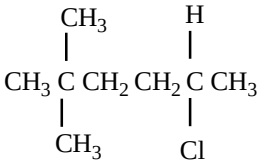
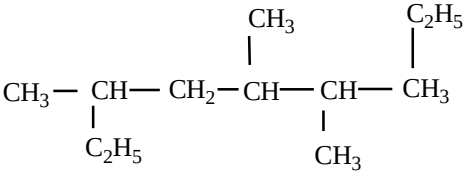
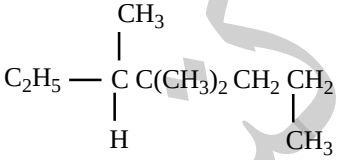
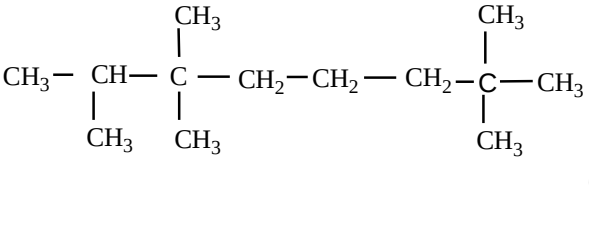
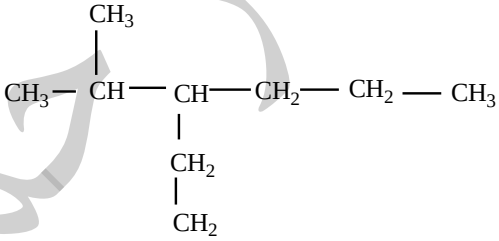
۴ـ در پایان نام زنجیر اصلی را به صورت آلکان هم کربن ذکر می‌کنیم. پس:

شمارهٔ کربن دارای شاخهٔ فرعی + تعداد شاخهٔ فرعی + نام شاخهٔ فرعی + نام آلکان (زنجیر اصلی هیدروکربن) = نام آلکان شاخه‌دار

تمرین: مولکول‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

	$ClCH_2CH_2C(CH_3)_2CH_2Br$
	
	

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دبیر حمید ذبحی

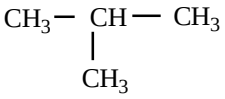
تمرین: فرمول ساختاری ترکیبات زیر را رسم نمایید.

۲، ۳، ۳ ـ تری متیل پنتان	۲، ۳، ۵ ـ تری متیل هگزان
۴ ـ اتیل ـ ۳، ۴ ـ دی متیل هپتان	۳ ـ برومو ـ۲، ۲ ـ دی متیل بوتان

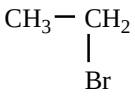
جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق باآخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

استثنائات: زمانی که تنها یک مکان برای قرار گرفتن شاخهٔ فرعی بر روی زنجیر اصلی وجود داشته باشد، شمارهٔ کربن دارای شاخهٔ فرعی ذکر نمی‌شود. برای مثال:

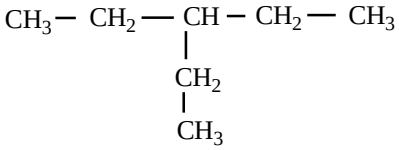
CH_3Cl (مونو کلرومتان)، CH_2Cl_2 (دی کلرو متان)، $CHCl_3$ (تری کلرو متان) و CCl_4 (تترا کلرو متان)



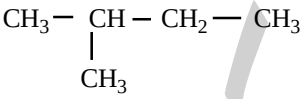
متیل پروپان



مونو برومو اتان



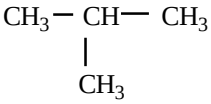
اتیل پنتان



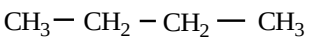
متیل بوتان

ایزومر ساختاری

ایزومرهای ساختاری به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که فرمول مولکولی یکسانی دارند ولی فرمول ساختاری (چگونگی اتصال اتم‌ها به یکدیگر) و در نتیجه خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها با هم تفاوت می‌کند. برای مثال به دو ایزومر ساختاری ترکیب C_4H_{10} توجه فرمایید.

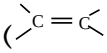


(متیل پروپان)

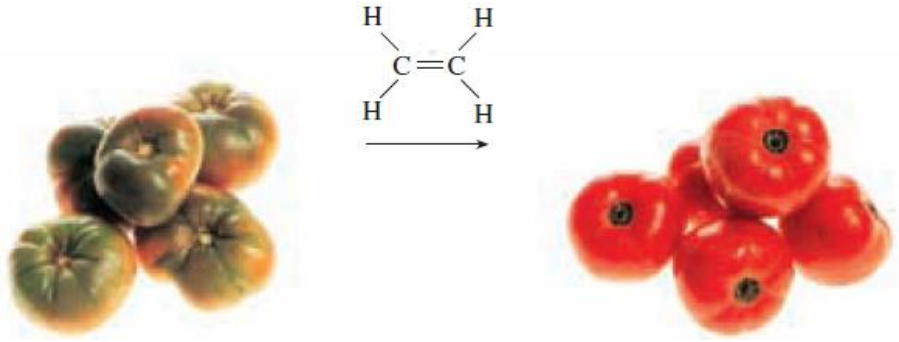


(بوتان)

آلکن‌ها

به هیدروکربن‌های سیرنشده‌ای که یک پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن () دارند، آلکِن می‌گویند. آلکن‌ها دارای فرمول عمومی C_nH_{2n} می‌باشند.

نکته: ساده‌ترین و نخستین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، اِتِن (اتیلن) می‌باشد. اتیلن (C_2H_4) مادهٔ هورمون مانندی است که در بیش‌تر گیاهان وجود دارد. گوجه فرنگی رسیده، اِتِن آزاد می‌کند. اِتِن آزاد شده از یک گوجه فرنگی رسیده به نوبهٔ خود موجب «رسیدن» سریع‌تر گوجه فرنگی‌های دیگر می‌شود. در کشاورزی از اِتِن به عنوان عامل «عمل‌آورنده» استفاده می‌کنند. زیرا اغلب میوه‌ها را با توجه به مشکلات حمل و نقل، پیش از رسیدن می‌چینند و سپس در محل توزیع در اطاقک‌هایی به کمک گاز اِتِن آن‌ها را به عمل می‌آورند.



جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

نام‌گذاری آلکن‌ها

آلکن‌های راست زنجیر

در جدول زیر نام و فرمول مولکولی چند آلکن راست زنجیر آمده است. نام همهٔ آلکن‌ها به پسوند «اِن» ختم می‌شود و چنانچه از جدول قابل مشاهده است، آلکنی با نام مِتِن (CH_2) وجود ندارد و همانطور که قبلاً اشاره شد، اتیلن ساده‌ترین و نخستین عضو این خانواده می‌باشد.

فرمول مولکولی	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}	C_7H_{14}	C_8H_{16}
نام	اتن	پروپن	بوتن	پنتن	هگزن	هپتن	اکتن

کوچکترین شمارهٔ کربن پیوند دوگانه + ریشهٔ نام آلکان هم کربن + پسوند «اِن» = نام آلکن خطی

روش آیوپاک برای نام‌گذاری آلکن‌های شاخه‌دار

۱ـ همیشه زنجیری که بیشترین تعداد کربن را داشته و پیوند دوگانه نیز در آن باشد، به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می‌کنیم.

۲ـ از طرفی که به پیوند دوگانه نزدیکتر است، شماره‌گذاری را انجام می‌دهیم.

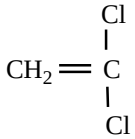
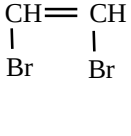
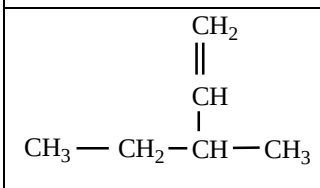
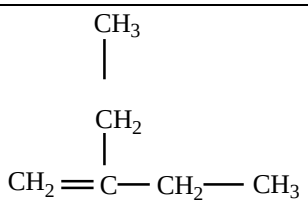
نکته: چنانچه فاصلهٔ پیوند دوگانه از هر دو طرف زنجیر برابر شود، شماره‌گذاری را از طرفی شروع می‌کنیم که زودتر به شاخهٔ فرعی برسیم (مجموع عددهای مربوط به پیوند دوگانه و شاخهٔ فرعی کوچکتر باشد).

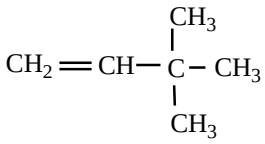
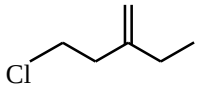
۳ـ نام شاخه‌های فرعی را همانند قواعد آیوپاک (قواعد گفته شده در نام‌گذاری آلکان‌ها) ذکر می‌کنیم.

۴ـ کوچکترین شمارهٔ کربن دارای پیوند دوگانه را بیان کرده و در نهایت نام زنجیر اصلی را به صورت آلکن هم کربن ذکر می‌کنیم.

شمارهٔ کربن دارای شاخهٔ فرعی + تعداد شاخهٔ فرعی + نام شاخهٔ فرعی + کوچکترین شمارهٔ کربن پیوند دوگانه + ریشهٔ نام آلکان هم کربن + پسوند «اِن» = نام آلکن شاخه‌دار

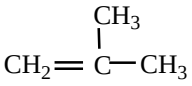
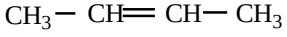
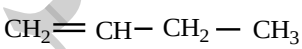
تمرین: مولکول‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

$CH_2=CH_2$	$CH_2=CH-CH_3$
$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	$CH_3-CH=CH-CH_3$
	
	

	$(CH_3)_2CH-CH=CH-CH_3$
	$CH_3-CH=CH-CH(C_2H_5)-CH(CH_3)_2$

ایزومری در آلکن‌ها

ایزومرهای ساختاری آلکن‌ها بیشتر از آلکان‌ها می‌باشد، زیرا در آلکن‌ها علاوه بر آن که شاخهٔ فرعی می‌تواند جابجا شود، پیوند دوگانه نیز می‌تواند جابجا شود. برای مثال بوتان ۲ ایزومر ساختاری دارد (که قبلاً اشاره شد) در حالی‌که بوتِن ۳ ایزومر ساختاری دارد.

برخی واکنش‌های آلکن‌ها

آلکن‌ها واکنش‌پذیری بیشتری از آلکان‌ها داشته و در واکنش‌های شیمیایی گوناگونی شرکت می‌کنند.

الف) واکنش اِتِن با آب که منجر به تولید اتانول می‌شود:

$$CH_2=CH_2+H_2O_{(l)}\rightarrow CH_3CH_2OH_{(l)}$$

ب) واکنش اِتِن با برُم مایع که منجر به تولید ۱و۲ـ دی برمواتان می‌شود:

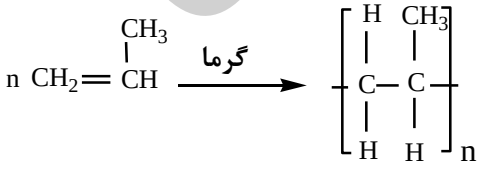
$$CH_2=CH_2+Br_{2(l)}\rightarrow Br-CH_2-CH_2-Br_{(l)}$$

پ) واکنش اِتِن با هیدروژن کلرید که منجر به تولید کلرواتان می‌شود:

$$CH_2=CH_2+HCl_{(g)}\rightarrow CH_3-CH_2-Cl_{(g)}$$

ت) واکنش‌های پُلیمری شدن آلکن‌ها:

واکنش پُلیمری شدن (بَسپارش) واکنشی است که طی آن هزاران مولکول کوچک (مونومر) با یکدیگر ترکیب شده، درشت مولکول‌هایی به نام پُلیمر (بَسپار) تولید می‌شود. برای مثال از گرما دادن پروپِن، پلی پروپِن حاصل می‌شود که در تولید طناب، فرش و بسته‌بندی مواد غذایی بکار می‌رود.



پروپِن (مونومر) پلی‌پروپِن (پلیمر)

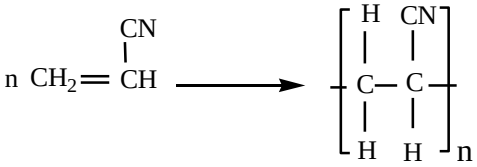
بطری‌های پلاستیکی، شامپو، شیر و آب میوه، ظرف‌های یک‌بار مصرف، انواع سطل‌ها و سینی‌های پلاستیکی و همچنین پاستیل‌ها، پلیمرهای سودمندی هستند که از واکنش پلیمری شدن آلکن‌های گوناگونی تهیه

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

می‌شوند. پلیمرها اغلب با موادی که درون آن‌ها نگهداری می‌شوند، واکنش نمی‌دهند. پلیمرها بسیار مقاوم هستند و به سادگی در طبیعت تجزیه نمی‌شوند و به همین دلیل کاربرد بسیار گسترده‌ای در زندگی روزمره پیدا کرده‌اند.

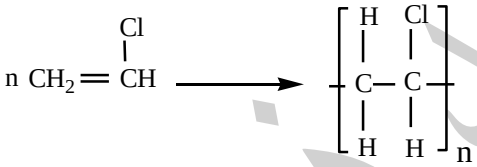
نکته: ماندگاری طولانی پلیمرها در طبیعت، مشکلات بسیار جدی برای زندگی روی کرهٔ خاکی ایجاد کرده است، از این‌رو بازیافت پلاستیک‌ها می‌تواند راه مناسبی برای کاهش مشکلات زیست محیطی باشد. هر چند تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر راه‌حل مناسب‌تری است.

نکته: پُلی سیانو اِتِن پلیمر دیگری است که از واکنش پلیمری شدن سیانواِتِن تولید می‌شود و در تهیهٔ پتوی آکریلیک بکار برده می‌شود.



سیانواتن (مونومر) پلی سیانواتن (پلیمر)

نکته: پلی وینیل کلرید از واکنش پلیمری شدن مونومر وینیل کلرید تهیه می‌شود. با پلی وینیل کلرید میتوان وسایل پلاستیکی گوناگونی درست کرد.



وینیل کلرید پلی وینیل کلرید

آلکین‌ها

به هیدروکربن‌های سیر نشده با یک پیوند سه‌گانهٔ کربن ـ کربن ($-C\equiv C-$) آلکین گفته می‌شود که دارای فرمول عمومی $C_nH_{(2n-2)}$ می‌باشند.

نکته: برای نام‌گذاری آلکین‌ها دقیقاً مانند آلکن‌ها عمل می‌کنیم، فقط به جای پسوند «اِن»، در آلکین‌ها از پسوند «ین» استفاده می‌کنیم.

نکته: اتین (استیلن) با فرمول مولکولی C_2H_2، ساده‌ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها است. در جدول زیر نام چند آلکین راست نجیر آمده است:

فرمول مولکولی	C_2H_2	C_3H_4	C_4H_6	C_5H_8	C_6H_{10}	C_7H_{12}	C_8H_{14}
نام	اتین	پروپین	بوتین	پنتین	هگزین	هپتین	اکتین

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

نکته: در جوشکاری کاربیدی از سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود. همچنین از اتین در برشکاری و چراغ‌های کاربیدی نیز استفاده می‌شود.

تمرین: مولکول‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

$CH\equiv CH$	$CH\equiv C-CH_3$
$CH\equiv C-CH_2-CH_3$	$CH_3-C\equiv C-CH_3$
$CH\equiv C-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-C\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-C\equiv C-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\vert}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\vert}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}}}-C\equiv C-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{\vert}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}}}-CH_3$

نکته: آلکین‌ها نیز واکنش‌پذیری بالایی دارند و با مواد شیمیایی مختلف واکنش می‌دهند. وینیل کلرید که در تهیهٔ پلی وینیل کلرید به کار می‌رود، از واکنش اتین با هیدروژن کلرید به دست می‌آید.

$$HC\equiv CH_{(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow CH_2=CH-Cl_{(g)}$$

مقایسهٔ کلی آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها

طول پیوند: $C\text{-}C > C=C > C\equiv C$

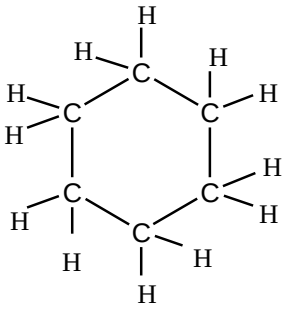
انرژی پیوند: $C\text{-}C < C=C < C\equiv C$

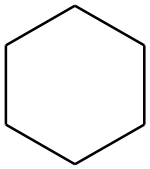
واکنش‌پذیری: آلکان‌ها < آلکن‌ها > آلکین‌ها

سیرشدگی: $C\text{-}C > C=C > C\equiv C$

هیدروکربن‌های حلقوی

ترکیب‌های آلی بسیاری شناخته شده است که در آن‌ها اتم‌های کربن طوری به یکدیگر متصل شده‌اند که ساختار حلقوی به وجود آورده‌اند. برای مثال سیکلوهگزان یک ترکیب حلقوی است، این ماده هیدروکربن سیرشده‌ای است که حلقه‌ای ساخته شده از ۶ اتم کربن دارد.



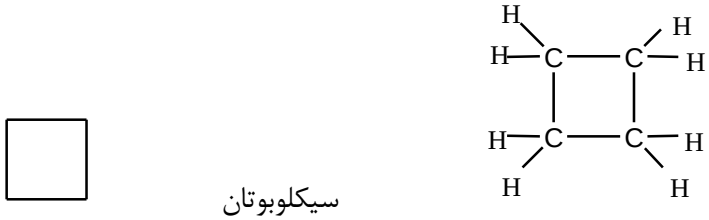


سیکلوهگزان

نکته: سیکلو (cyclo-) پیشوندی به معنای حلقوی است که در نام‌گذاری ترکیب‌های حلقوی بکار می‌رود.

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

نکته: سیکلو آلکان‌ها دسته‌ای از هیدروکربن‌های حلقوی هستند و دارای فرمول عمومی C_nH_{2n} می‌باشند مانند سیکلوپروپان، سیکلوبوتان، سیکلوپنتان و ... .

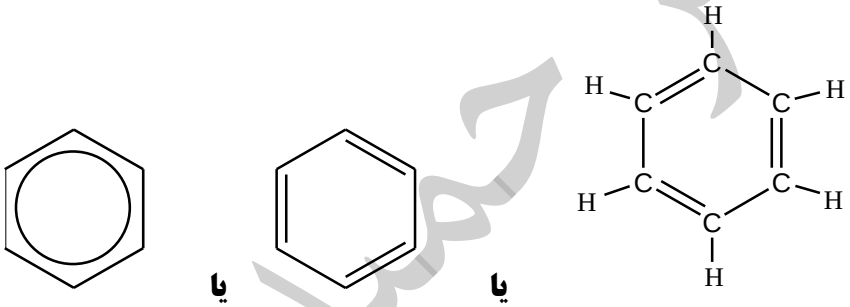


سیکلوبوتان

ترکیب (هیدروکربن)های آروماتیک

هیدروکربن‌های آروماتیک، ترکیب‌هایی هستند که در ساختمان خود دارای حلقهٔ بنزنی هستند و جزو هیدروکربن‌های حلقوی محسوب می‌شوند مانند بنزن، نفتالِن و آسپرین.

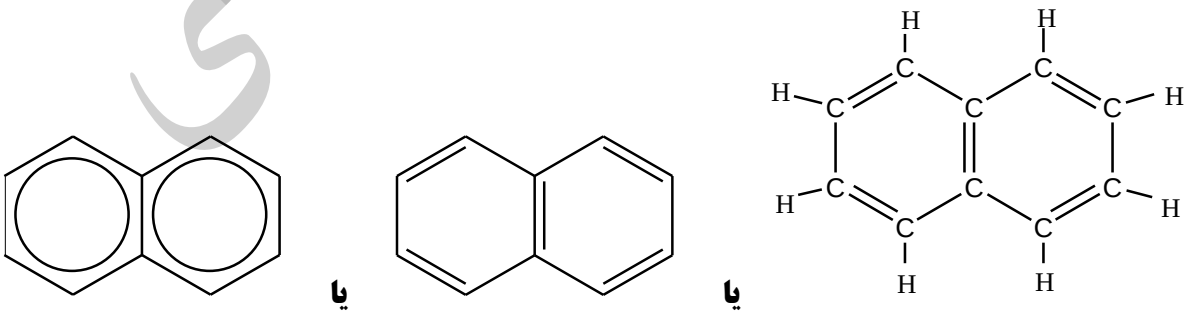
نکته: بنزن هیدروکربنی سیرنشده با فرمول مولکولی C_6H_6 و فرمول ساختاری زیر می‌باشد



یا **یا**

بنزن مایع بی‌رنگ و فرّاری است که با شعله‌ای زرد رنگ همراه با دوده می‌سوزد. این هیدروکربن آروماتیک که در نفت خام و قطران زغال سنگ یافت می‌شود، مدت‌ها در صنایع شیمیایی کاربرد داشت اما با اثبات سرطان‌زا بودن آن به کارگیری آن در صنایع شیمیایی ممنوع شده است.

نکته: نفتالِن نیز ترکیب سیرنشده با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ و فرمول ساختاری زیر می‌باشد که مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است. نفتالن دو حلقهٔ آروماتیک جوش‌خورده است.



یا **یا**

نکته: افزودن مواد آروماتیک به بنزین، عدد اُکتان آن را بالا می‌برد اما به دلیل خام‌سوزی و سوختن ناقص این مواد، استفاده از آن‌ها در تهیهٔ بنزین توصیه نمی‌شود. از سوی دیگر به دلیل تبدیل آسان‌تر این مواد به فرآورده‌های پتروشیمیایی بسیار سودمند، سوزاندن آن‌ها به هدر دادن منابع خدادادی است.

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

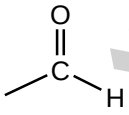
نکته: هیدروکربن‌های غیرآروماتیک در ساختمان خود حلقهٔ بنزنی ندارند و می‌توانند حلقوی یا غیرحلقوی باشند مانند آلکان‌ها، آلکن‌ها، آلکین‌ها، سیکلوآلکان‌ها و ... .

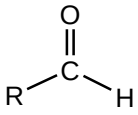
گروه عاملی

گروه عاملی، آرایش مشخصی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.

آلدهیدها

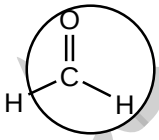
به یک ترکیب آلی که در آن گروه عاملی آلدِهیدی (-CHO) وجود داشته باشد، آلدهید گویند.

گروه عاملی آلدهیدی: 

ساختار گستردهٔ آلدهیدها: 

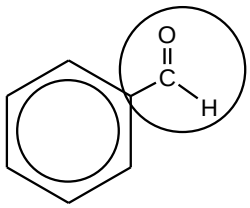
R: هیدروژن یا زنجیرهٔ کربنی مانند آلکیل

نکته: فرمالدهید (متانال) ساده‌ترین آلدهید است که محلول آبی آن برای نگهداری نمونه‌های جانوری به کار می‌رود.



یا HCO

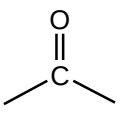
نکته: بنزآلدهید مادهٔ آلی تشکیل دهندهٔ بادام است که از خانوادهٔ آلدهیدها می‌باشد.

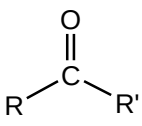


شمارهٔ کربن گروه عاملی + ریشهٔ نام آلکان هم کربن + پسوند «آل» = نام آلدهید راست زنجیر

کِتون‌ها

به یک ترکیب آلی که در آن گروه عاملی کربونیل (-CO-) وجود داشته باشد، و این گروه از هر دو طرف به زنجیرهٔ کربنی (R) متصل شود، کِتون گویند.

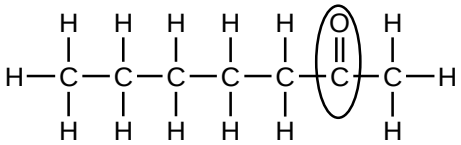
گروه عاملی کربونیل: 

ساختار گستردهٔ کربونیل‌ها: 

R و R′: زنجیرهٔ کربنی

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

نکته: ۲ـ هپتانون مادهٔ آلی تشکیل دهندهٔ میخک است و از خانوادهٔ کتون‌ها می‌باشد.

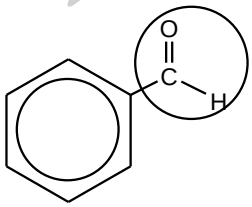


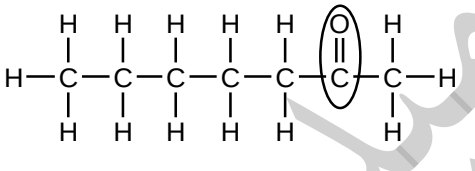
شمارهٔ کربن گروه عاملی + ریشهٔ نام آلکان هم کربن + پسوند «ون» = نام کتون راست زنجیر

مقایسهٔ گروه عاملی آلدهیدها و کتون‌ها

ویژگی مشترک دو گروه عاملی: در هر دو گروه عاملی پیوند دوگانهٔ کربن ـ اکسیژن (C=O) وجود دارد.

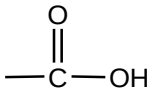
تفاوت دو گروه عاملی: در گروه عاملی آلدهیدی، کربن متصل به اکسیژن از یک طرف به هیدروژن و از طرف دیگر به زنجیرهٔ کربنی یا هیدروژن دیگر وصل می‌شود ولی در گروه عاملی کتونی، کربن متصل به اکسیژن از هر دو طرف به زنجیرهٔ کربنی وصل می‌شود برای مثال ساختار بنزآلدهید و ۲ـ هپتانون را با هم مقایسه کنید.

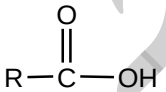




اسیدهای آلی یا کربوکسیلیک اسیدها

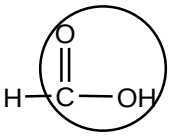
به یک ترکیب آلی که در آن گروه عاملی کربوکسیل (-COOH) وجود داشته باشد، اسید آلی یا کربوکسیلیک اسید می‌گویند.

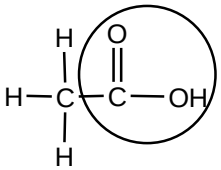
گروه عاملی کربوکسیل: 

ساختار گستردهٔ کربوکسیلیک اسیدها: 

R: هیدروژن یا زنجیرهٔ کربنی مانند آلکیل

نکته: ریواس، لیمو، پرتقال، نارنگی و انواع ترشی‌ها دارای اسیدهای آلی هستند. برای نمونه فرمیک اسید در بدن مورچه و استیک اسید در سرکه یافت می‌شود. شیر ترش نیز دارای لاکتیک اسید است.

فرمیک اسید: 

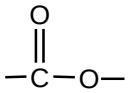
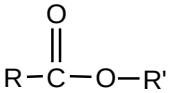
استیک اسید: 

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
دکتر حمید ذبحی

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

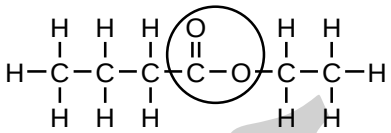
اِسترها

به یک ترکیب آلی که در آن گروه عاملی اِستری (-COO-) وجود داشته باشد، اِستر می‌گویند.

گروه عاملی استری:  **ساختار گستردهٔ استرها:** 

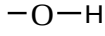
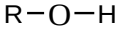
نکته: در ساختار استرها، R می‌تواند هیدروژن یا یک زنجیرهٔ کربنی باشد ولی R' باید زنجیرهٔ کربنی باشد و نمی‌تواند هیدروژن باشد (اگر هیدروژن باشد، ترکیب یک اسید می‌شود نه استر!!!!!!!).

نکته: طعم و بوی خوش گل‌ها و میوه‌ها به دلیل وجود استرها در آن‌ها است. مزهٔ آناناس ناشی از اتیل بوتانوات موجود در آن است.



الکل‌ها

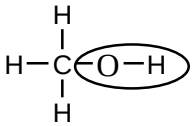
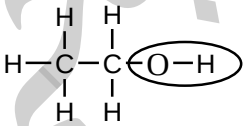
به یک ترکیب آلی که در آن گروه عاملی هیدروکسیل (-OH) وجود داشته باشد، الکل می‌گویند.

گروه عاملی هیدروکسیل:  **ساختار گستردهٔ الکل‌ها:** 

R: زنجیرهٔ کربنی مانند آلکیل

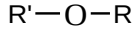
نکته: بوی گل‌های محمدی و رُز ناشی از مولکول‌های آلی با گروه عاملی الکلی در آن‌ها است.

متانول (CH_3OH) و اتانول (CH_3CH_2OH یا C_2H_5OH) از جمله الکل‌های مهم به شمار می‌روند.

متانول:  **اتانول:** 

اترها

به یک ترکیب آلی که در آن گروه عاملی اتری (-O-) وجود داشته باشد، و این گروه از هر دو طرف به زنجیرهٔ کربنی (R) متصل شود، اتر می‌گویند.

گروه عاملی اتری: **ساختار گستردهٔ اترها:** 

دی متیل اتر (C_2H_6O) و دی اتیل اتر ($C_4H_{10}O$) نمونه‌هایی از ترکیبات اتری هستند.

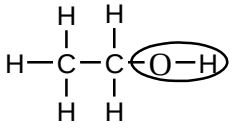
دی متیل اتر: **دی اتیل اتر:**

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

مقایسهٔ گروه عاملی الکل‌هاو اترها

ویژگی مشترک دو گروه عاملی: در هر دو گروه عاملی، اتم اکسیژن به صورت (-O-) وجود دارد.

تفاوت دو گروه عاملی: در گروه عاملی هیدروکسیلی، اکسیژن همیشه از یک طرف به هیدروژن و از طرف دیگر به زنجیرهٔ کربنی وصل می‌شود ولی در گروه عاملی اتری، اکسیژن از هر دو طرف به زنجیرهٔ کربنی وصل می‌شود برای مثال ساختار اتانول و دی متیل اتر را با هم مقایسه کنید.



اتانول:

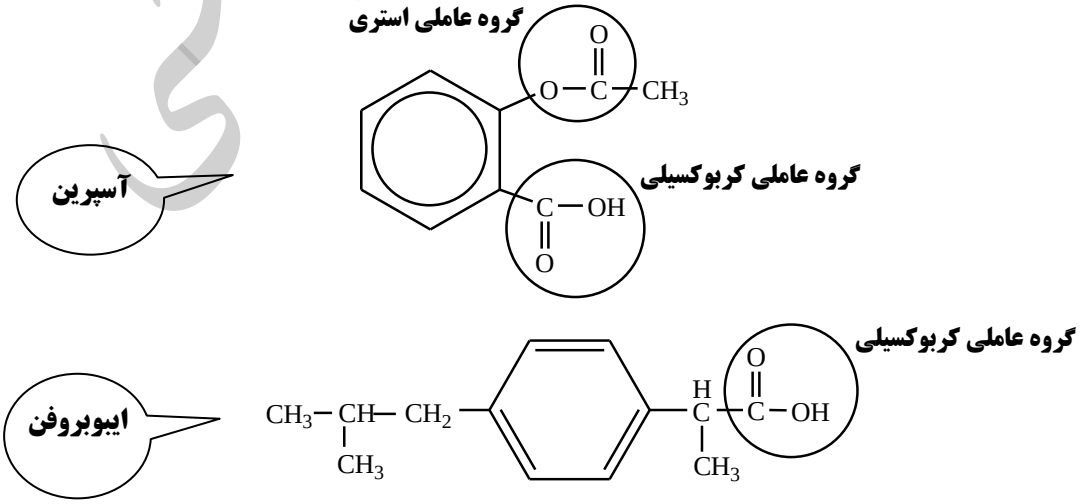
دی متیل اتر:

نکته: با توجه به فرمول مولکولی و فرمول ساختاری اتانول (C_2H_6O) و دی متیل اتر (C_2H_6O) مشاهده می‌شود که این دو ترکیب فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوتی دارند، لذا این دو ترکیب نسبت به هم ایزومر ساختاری هستند. به طور کلی، الکل‌های یک عاملی و اترهای سیرشدهٔ خطی به شرط داشتن تعداد کربن‌های برابر، با هم ایزومر هستند.

صرفـاً جهت اطلاع!!!

آسپرین یکی از معروف‌ترین داروها در جهان است که به طور طبیعی در پوست درخت بید یافت می‌شود. مصرف آن سبب تسکین درد، تب و التهاب می‌شود. به تازگی ثابت شده است که مصرف آسپرین تپش‌های قلبی و احتمال وقوع سکته را کاهش می‌دهد. مصرف آسپرین برای افرادی که به بیماری زخم معده مبتلا هستند توصیه نمی‌شود، زیرا آسپرین سبب خونریزی معده می‌شود.

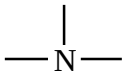
نکته: آسپرین و ایبوبروفن از جمله معروف‌ترین داروهایی هستند که برای کاهش درد، تب و التهاب تجویز می‌شوند. فرمول ساختاری و گروه‌های عاملی موجود در این مولکول‌ها در زیر نشان داده شده است.

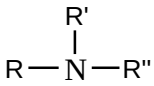


جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com

آمین‌ها

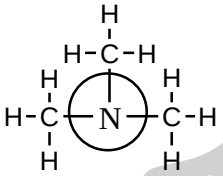
آمین‌ها ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها اتم‌های C، H و N وجود دارد. وجود اتم نیتروژن خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به آمین‌ها داده است.

گروه عاملی آمین: 

ساختار گستردهٔ آمین‌ها: 

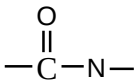
*حداقل یکی از اتصال‌های R، R′ و R″ باید هیدروژن باشد.

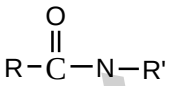
نکته: تری‌متیل‌آمین از خانوادهٔ آمین‌هاست و بوی بد ماهی فاسد شده به دلیل آزاد شدن این مولکول می‌باشد.



آمیدها

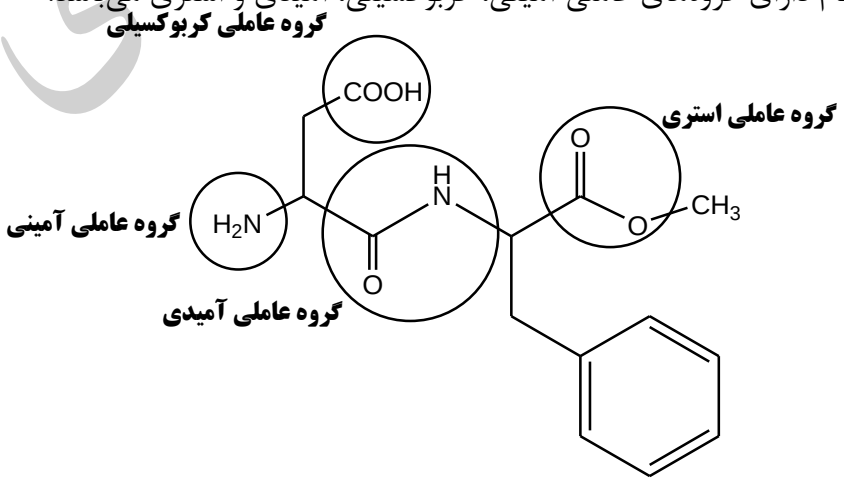
به یک ترکیب آلی که گروه عاملی آمیدی داشته باشد، آمید می‌گویند.

گروه عاملی آمیدی: 

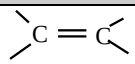
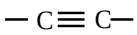
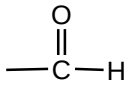
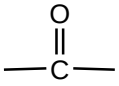
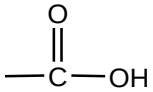
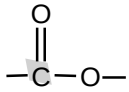
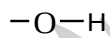
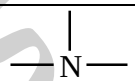
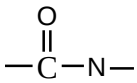
ساختار گستردهٔ آمیدها: 

نکته: کِوُلار نام پلیمری است که دارای گروه عاملی آمیدی است. این پلیمر پنج برابر از فولاد هم وزن خود مقاوم‌تر است. کِوُلار در تهیهٔ تایر اتومبیل، بال هواپیما، قایق بادبانی، لباس‌های مخصوص موتورسواری و جلیقه‌های ضد گلوله به کار می‌رود.

نکته: مولکول آسپارتام دارای گروه‌های عاملی آمینی، کربوکسیلی، آمیدی و استری می‌باشد.



به طور کلی، فهرستی از گروه‌های عاملی مهم در جدول زیر آمده است:

نام گروه عاملی	نام خانواده	فرمول ساختاری گروه عاملی
آلکنی	آلکن	
آلکینی	آلکین	
آلدهید	آلدهید	
کربونیل	کتون	
کربوکسیل	کربوکسیلیک اسید	
استر	استر	
هیدروکسیل	الکل	
اتر	اتر	
آمین	آمین	
آمید	آمید	

جزوهٔ آموزشی کنکور (مطابق با آخرین تغییرات کتاب درسی)
hamid_zebhi_b@yahoo.com
حمید ذبحی