

مؤسسه علمی آموزشی
فرهیختگان
راه دانش



شیمی عمومی

درسنامه - نکات کلیدی - تست های فصل به فصل



مؤلف: علی آزاد

کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز

به نام خالق

شیمی عمومی

تألیف و گردآوری: علی آزاد

«کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز»

مقدمه:

مؤسسه علمی آموزشی فرهیختگان راه دانش با هدف ارائه کیفی ترین خدمات آموزشی و با تلاش گسترده توانست مجموعه‌ای از خدمات آموزشی را که از نظر علمی، به روز بودن مطالب، پوشش دادن مطالب رفرنس‌ها و بازدهی در زمره بهترین‌ها است ارائه دهد.

مشاوره و پشتیبانی تحصیلی:

مشکل عدیده ای که بیشتر داوطلبان با آن مواجه هستند و هر ساله با وجود صرف هزینه‌های مالی و زمان زیاد نمی توانند در آزمون قبول شوند به این دلیل می‌باشد که داوطلبان آگاهی کافی از منابع مطالعاتی، روشهای مطالعه و مرور مطالب صحیح، روشهای تست زنی و مدیریت زمان را ندارند بنابراین مؤسسه فرهیختگان جهت تحکیم رسالت خود که همواره ارتقاء کیفیت آموزش بوده است جمعی از برترین مشاورین و رتبه‌های تک رقمی را به خدمت گرفته است تا با ارائه منابع مطالعاتی کاربردی، آموزش روش‌های مطالعه و مرور مطالب هر درس، نحوه تست‌زنی صحیح و برنامه مطالعاتی روزانه و هفتگی به داوطلبان، آنها را از سردرگمی درآورده و با ایجاد انگیزه و تمرکز در داوطلبان سبب موفقیت آنها در آزمون گردد.

بسته‌های آموزشی مؤسسه:

بسته‌های آموزشی که به داوطلبان ارائه می‌گردد حاصل ماه‌ها تلاش بی پایان گروه علمی مؤسسه (که ترکیبی از رتبه‌های تک رقمی دکتری و کارشناسی ارشد و اساتید دانشگاه‌های تهران) می‌باشد که با در نظر گرفتن منابع وزارت بهداشت تالیف گردیده است. در این بسته‌ها تلاش شده است که درسنامه به صورت شرح جامعی از دروس ارائه گردد و جهت تفهیم بیشتر مطالب، نکات کلیدی منابع وزارت بهداشت و نکات تستی سوالات کنکور سال‌های اخیر نیز به درسنامه اضافه گردیده است و جهت محک و خودآزمایی داوطلبان، تست‌های هر فصل همراه با پاسخنامه گنجانده شده است. به این ترتیب بسته‌های آموزشی مؤسسه فرهیختگان را از نظر پوشش دادن سرفصل‌های آزمون به مجموعه‌ای کم نظیر تبدیل نموده به نحوی که داوطلب با مطالعه و جمع‌بندی بسته‌های آموزشی مؤسسه همراه با مطالعه منابع وزارت بهداشت براحتی پاسخ‌گوی بیشتر سوالات کنکور خواهد بود. بسته‌های آموزشی مؤسسه هر سال ویرایش و به روز گردیده و نکات، مطالب و تست‌های جدید نیز به آن اضافه می‌گردد.

آزمونهای آزمایشی :

داوطلبان رشته‌های مختلف بایستی جهت محک و خودآزمایی خود و جمع‌بندی مطالب بایستی برنامه ریزی مطالعاتی صحیح داشته باشند. مؤسسه با در نظر گرفتن شرایط داوطلبان مختلف اقدام به برگزاری آزمون‌های آزمایشی ۷ مرحله‌ای و ۳ مرحله‌ای در ۲۸ رشته نموده است.

۲ نکته بارزی که آزمون‌های آزمایشی موسسه فرهیختگان را از دیگر موسسات متمایز می‌نماید این است که در آزمون‌های آزمایشی موسسات دیگر، سوالات زبان به صورت جامع و کلی طرح می‌گردد که این موضوع سبب سردرگمی داوطلبان گردیده و داوطلبان نمی‌دانند مطالعه درس زبان انگلیسی را از کدام منبع مطالعاتی شروع کنند، به همین دلیل اکثریت قریب به اتفاق داوطلبان مطالعه درس زبان را رها نموده و این موضوع لطمه بزرگی به داوطلب وارد می‌کند به نحوی که ممکن است داوطلب در چندین درس یک رشته تسلط کافی داشته باشد و در آزمون اصلی نیز درصدهای خوبی را کسب کرده باشد ولی با توجه به اینکه درس زبان را مطالعه نکرده معمولاً این درس را سفید و یا درصد بسیار ضعیفی کسب نماید که این مقوله سبب عدم قبولی داوطلب با وجود شایستگی‌های علمی وی می‌گردد. موسسه فرهیختگان جهت برطرف نمودن این مشکل و چه بسا معضل، اقدام به ارائه طرح درس و سرفصل زبان انگلیسی در آزمون‌های آزمایشی خود نموده تا داوطلبان بتوانند با برنامه ریزی صحیح مطالعه زبان انگلیسی (که ضریب بالایی دارد) را انجام داده و دچار سردرگمی نشوند، این روش سبب می‌شود که داوطلب با طبقه بندی مبحثی، درس زبان را مطالعه نمایند.

نکته دوم اینست که فواصل زمانی آزمون‌های آزمایشی (۴ مرحله طبقه بندی و ۳ مرحله جامع) با توجه به حجم مطالب تنظیم گردیده است، تا داوطلب بتواند با مطالعه بدون استرس و صحیح و مرور و جمع بندی مطالب به آمادگی کامل دست یابد. **داوطلبان می‌توانند بعد از ثبت نام جزوه روش‌های مطالعه صحیح، روشهای مرور و تست‌زنی را به صورت رایگان از موسسه دریافت نمایند.**

کلاسهای آمادگی :

با توجه به این که بیشتر دانشجویان در دانشگاه به دلیل ساعات کلاسی کم، موفق به یادگیری مطالب دروس تخصصی نمی‌شوند و با مطالعه چند باره جزوات نیز، بسیاری از نکات برای آنها قابل فهم و یادگیری نمی‌باشد. موسسه فرهیختگان با در نظر گرفتن شرایط داوطلبانی که امکان استفاده از کلاس‌های آمادگی حضوری را ندارند اقدام به تهیه و تدوین DVDهای آموزشی (با استفاده از تدریس اساتید برتر دانشگاه‌های تهران) در دروس مختلف نموده است. سبک تدریس در این کلاس‌ها بمانند کلاس‌های حضوری شامل شرح درس، نکته گویی و حل تست می‌باشد.

داوطلبان رشته‌های مختلف می‌توانند جهت بهره‌گیری از خدمات آموزشی موسسه (بسته‌های آموزشی، آزمون‌های آزمایشی، کلاس‌های آمادگی و مشاوره و پشتیبانی تحصیلی) می‌توانند به نمایندگی‌های سراسر کشور مراجعه نموده و یا با دفتر مرکزی موسسه ۲۴ ۹۵ ۹۷ ۶۶ - ۰۲۱ تماس حاصل فرمایند.

امید است که در سایه حق تعالی و بهره‌مندی از تلاش خود و خدمات آموزشی موسسه شما عزیزان به موفقیت‌های بزرگتری دست یابید.

با آرزوی موفقیت

مدیریت موسسه فرهیختگان راه دانش

مؤسسه علمی آموزشی
فرهیختگان راه‌دانش



آشنایی مقدماتی با شیمی آلی

آشنایی مقدماتی با شیمی آلی

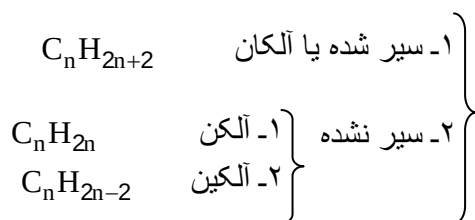
هیدروکربن: به کلیه ترکیبات آلی که دارای کربن و هیدروژن می باشد، هیدروکربن می گویند.

کدامیک از ترکیبات زیر کربوهیدرات تلقی نمی شوند؟

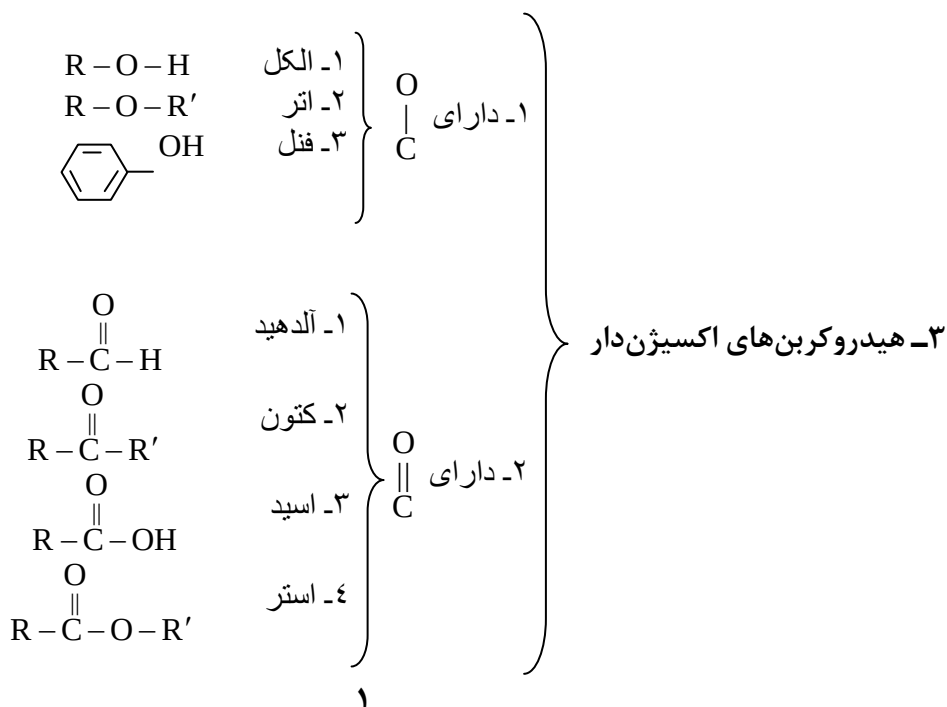
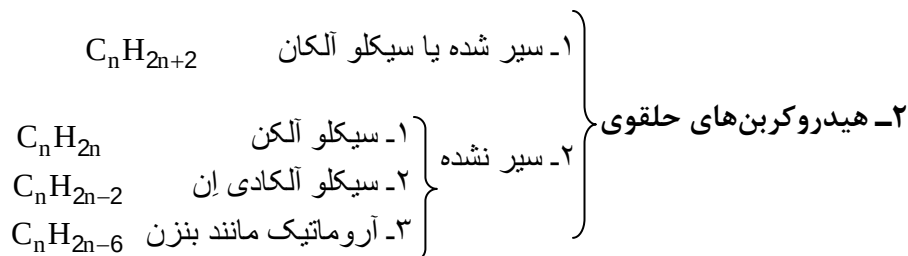
- (۱) سلولز (۲) قند (۳) نشاسته (۴) لیپید

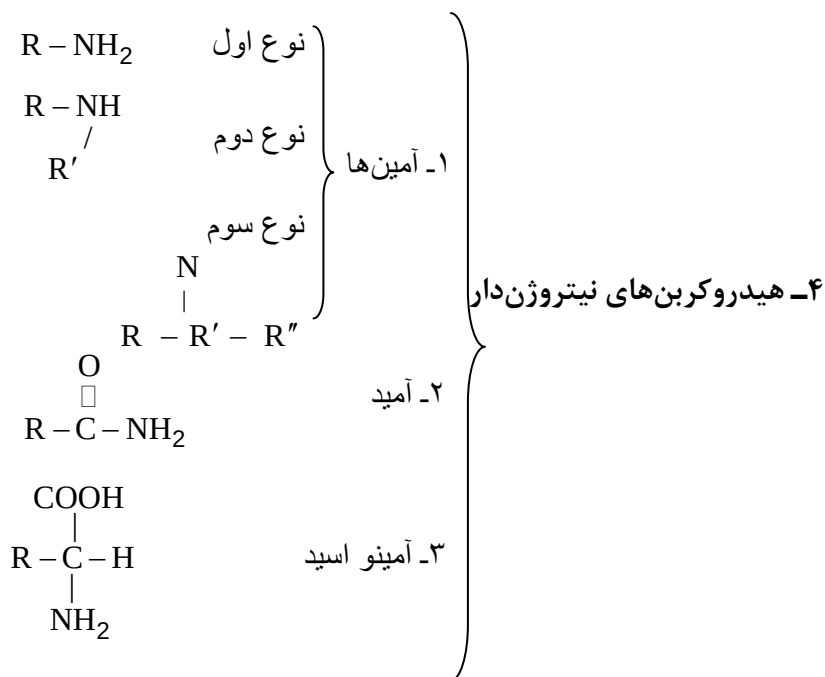
پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

ترکیبات آلی (R, R', R'') گروه های آلکیل



۱- هیدروکربن های خطی یا زنجیری





پاسخ: گزینه «۲» صحیح است.

(۱) آمین‌ها (۲) آمیدها (۳) نیتریل‌ها (۴) سیاتیدها

مقایسه خواص ترکیبات آلی و معدنی

- تعداد عناصر به کار رفته در ترکیبات معدنی زیاد اما تعداد عناصر در ترکیبات آلی کم است.
(مانند: C و H و O و N و هالوژن‌ها)
- تعداد ترکیبات معدنی شناخته شده کم اما تعداد ترکیبات آلی شناخته شده زیاد است.
- در ترکیبات معدنی اغلب پیوندهای یونی است اما در ترکیبات آلی پیوند کووالانسی وجود دارد.
- سرعت واکنش ترکیبات معدنی زیاد است. اما سرعت واکنش ترکیبات آلی کم است.
- ترکیبات معدنی در برابر گرما مقاومت زیادی دارند اما ترکیبات آلی در برابر گرما مقاومت چندانی ندارند.

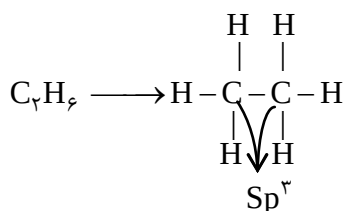
آلکان‌ها

- نام عمومی این ترکیبات: هیدروکربن‌های سیر شده خطی یا آلکان یا پارافین می‌باشد.
- فرمول عمومی این ترکیبات C_nH_{2n+2} می‌باشد. (n نشان‌دهنده تعداد کربن‌ها و $n \geq 1$ است)

۳- جرم مولکولی عمومی آلکان‌ها برابر $14n + 2$ می‌باشد. زیرا:

$$C_n H_{2n+2} \xrightarrow[H=1]{C=12} 12n + 1(2n+2) = 14n + 2$$

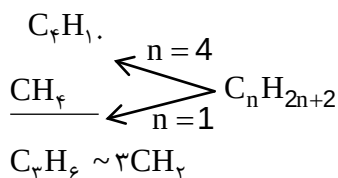
۴- در آلکان‌ها تمامی کربن‌ها دارای پیوندهای یگانه‌اند یا هر کربن دارای ۴ پیوند یگانه می‌باشد و هیبرید اتم‌های کربن sp^3 می‌باشد.
مثال:



۵- آلکان‌ها در واکنش‌های سوختن و جانشینی (رادیکالی) شرکت می‌کنند.

۶- آلکان‌ها با هم همولوگند.

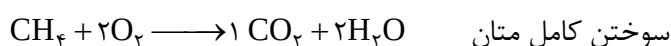
تعریف همولوگ: به دسته‌ای از هیدروکربن‌ها که اولاً متعلق به یک خانواده‌اند و ثانیاً در مضرب صحیحی از CH_2 با هم متفاوت می‌باشند همولوگ یا هم‌رده می‌گویند.
مثال: آیا CH_4 و C_4H_{10} همولوگند؟ بله، زیرا:



نکته: ساده‌ترین هیدروکربن آلکان، متان به فرمول CH_4 است. متان گازی است بی‌رنگ و بی‌بو و سبک‌تر از هوا است. ناقطبی است و در حلال‌های ناقطبی مانند CCl_4 به راحتی حل می‌شود.

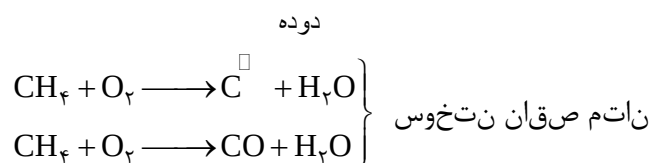
منابع متان: ۱- ۹۸ درصد گاز طبیعی را متان تشکیل می‌دهد. ۲- ۳۰ درصد گاز حاصل از تقطیر ذغال سنگ را متان تشکیل می‌دهد. ۳- از تخمیر گیاهان در مرداب‌ها، گاز متان تولید می‌شود. (گاز مرداب) ۴- از تخمیر پوست و تنه درختان فرسوده در جنگل گاز متان توسط برخی موریانه‌ها ایجاد می‌شود.

سوختن متان: گاز متان همانند سایر هیدروکربن‌ها در مجاورت اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد و به CO_2 و H_2O تبدیل می‌شود. برای موازنه این واکنش لازم است تعداد کربن‌های هیدروکربن را ضریب CO_2 و نصف هیدروژن‌های هیدروکربن را ضریب H_2O قرار داده و با شمارش تعداد اکسیژن‌های سمت راست واکنش پی به ضریب O_2 می‌بریم.





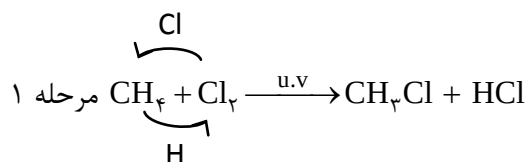
نکته: اگر متان در مجاورت اکسیژن ناکافی قرار گیرد به طور ناقص می‌سوزد و به جای CO_2 ، دوده (C) و CO تولید می‌گردد.



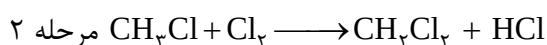
نکته: در هنگام سوختن هیدروکربن‌های نیتروژن‌دار، علاوه بر CO_2 و H_2O ، گاز N_2 نیز تولید می‌گردد.

آمین: $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

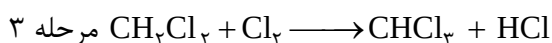
کلردار کردن متان: اگر گازهای کلر و متان در مجاورت اشعه فرابنفش (u.v) قرار گیرند چون اتم کلر یک ظرفیتی است هر اتم هیدروژن متان می‌تواند با یک اتم کلر در واکنش جانشینی شرکت نمایند. پس عملاً متان طی ۴ مرحله یا ۴ مول کلر واکنش جانشینی انجام داده و ۴ محصول کلردار متان حاصل می‌گردد. به این دسته از واکنش‌ها، واکنش‌های زنجیری نیز می‌گویند. (زیرا محصول یک واکنش به عنوان ماده واکنش‌دهنده در واکنش بعدی به کار رفته است).



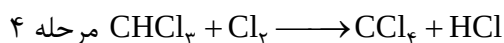
دی کلرومتان



تری کلرومتان



تتراکلرومتان



نام‌گذاری آلکان‌ها:

الف) روش قدیمی: برای استفاده نام آلکان‌های ۱ تا ۴ کربنه قاعده خاصی وجود ندارد. اما برای آلکان‌های بیشتر از ۴ کربنه ابتدا تعداد کربن‌ها را با پیشوند یونانی ذکر نموده و سپس پیوند «ان» آورده می‌شود. پیشوندهای یونانی عبارتند از:

۱- مونو (منو) ۲- دی ۳- تری ۴- تترا ۵- پنتا ۶- هگزا ۷- هپتا ۸- اکتا ۹- نونا ۱۰- دکا

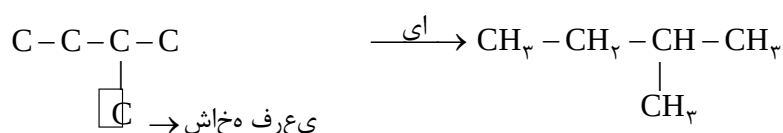
نکته: اگر در فرمول ساختاری آلکانی، تمامی کربن‌ها در یک زنجیر به هم متصل شده باشند قبل از نام آلکان پیشوند نرمال یا حرف n آورده می‌شود.



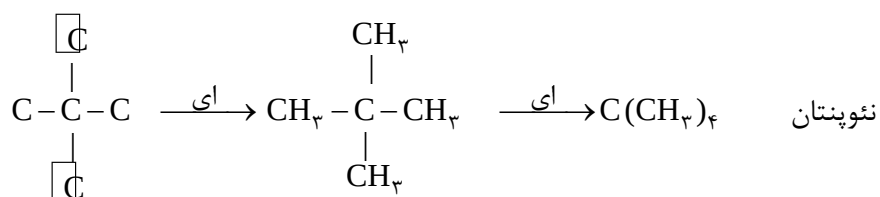
مثال:



نکته: اگر در فرمول ساختاری آلکانی، یکی از کربن‌ها خارج از زنجیر آن هم بر کربن دومی (یا ما قبل آخر) قرار گرفته باشد در این صورت قبل از نام آلکان، پیشوند «ایزو» آورده می‌شود.



نکته: اگر در فرمول ساختاری آلکانی، دو کربن به صورت دو شاخه فرعی بر کربن دوم یا ماقبل آخر زنجیر اصلی قرار داشته باشند، قبل از نام آلکان پیشوند «نئو» آورده می‌شود.



ب) روش آیوپاک: برای نام‌گذاری آلکان‌های بدون شاخه فرعی همانند روش قبلی (قدیمی) از پیشوند نرمال استفاده می‌شود. اما برای آلکان‌های شاخه‌دار طبق روش زیر عمل می‌گردد.

- ۱- **انتخاب رشته اصلی:** بیشترین تعداد کربن متصل به هم در یک زنجیر را به عنوان رشته اصلی انتخاب می‌کنیم. قطعاً کربن‌هایی که خارج از این زنجیر قرار گرفته‌اند به عنوان شاخه فرعی محسوب می‌شوند.
- ۲- **شماره‌گذاری:** کربن‌های شاخه اصلی را از طرفی که به شاخه فرعی نزدیک‌تر است شماره‌گذاری می‌کنیم. سپس طبق سری زیر عمل می‌کنیم:

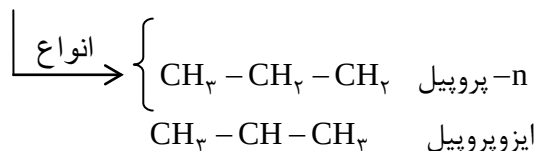
(a) محل شاخه فرعی (b) نام شاخه فرعی (c) نام آلکان رشته اصلی

مثال:



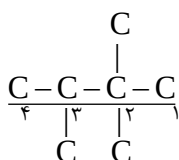
نکته: اگر از فرمول آلکانی یک هیدروژن برداریم فرمول عمومی شاخه‌های فرعی به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ با نام عمومی آلکیل حاصل می‌گردد. برای بیان نام شاخه فرعی آلکیل می‌توان پسوند «آن» را از نام آلکان برداشته و به جایش پسوند «ایل» را قرار داد.

نام	آلکیل	نام	آلکان
متیل	$-\text{CH}_3$	متان	CH_4
اتیل	$-\text{C}_2\text{H}_5$	اتان	C_2H_6
پروپیل	$-\text{C}_3\text{H}_7$	پروپان	C_3H_8



نکته: گاهی اوقات بیشتر از یک شاخه فرعی آلکیل وجود دارد. که در این حالت بایستی برای شماره‌گذاری، از طرفی که به محل شاخه‌های فرعی نزدیک‌تر باشد. (یا محل شاخه‌های فرعی عدد کوچکتری را نشان دهد) اقدام نماییم و برای نام‌گذاری طبق سری زیر عمل می‌کنیم:

- (a) محل شاخه‌های فرعی (b) تعداد شاخه‌های فرعی (با پیشوند یونانی)
(c) نام شاخه فرعی (d) نام آلکان رشته اصلی



۲، ۲، ۳ تری متیل بوتان

نکته: گاهی اوقات بیش از یک نوع شاخه فرعی آلکیل داریم که در این صورت بایستی برای شماره‌گذاری طبق روال گذشته عمل نمود اما برای نام‌گذاری حق تقدم با حروف انگلیسی است.

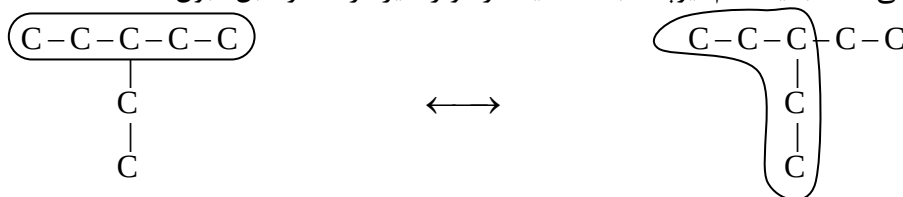
شاخه فرعی	نام	حرف اول
CH_3	methyl	m
C_2H_5	ethyl	e
C_3H_7	propyl	p

$e > \text{Iso} - p > m > p$: حق تقدم در نامگذاری
(n- پروپیل) (ایزوپروپیل)

نکته: اگر شماره‌گذاری کربن‌های رشته اصلی از دو طرف یکسان باشد، از طرفی که شاخه فرعی حق تقدم در نام‌گذاری دارد حق تقدم قائل می‌شویم.

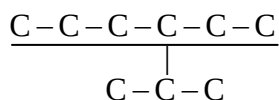
نکته: گاهی اوقات در فرمول ساختاری آلکان، بیش از یک زنجیر اصلی می‌توان تشخیص داد:

(الف) اگر برای دو زنجیره اصلی انتخاب یک نام آیوپاک بدست آید هر دو زنجیر درست و قابل قبول است.

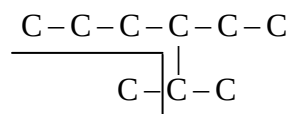




ب) اگر برای دو زنجیر انتخابی دو نام متفاوت بدست آید، زنجیری که تعداد شاخه‌های فرعی بیشتری دارد قابل قبول است.



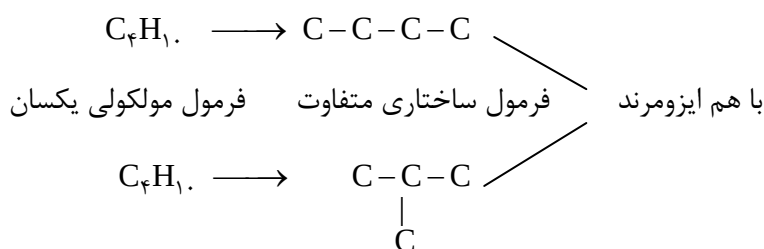
زنجیر اصلی ۶ کربنه دارای ۱ شاخه فرعی
✗ نادرست



زنجیر اصلی ۶ کربنه دارای ۳ شاخه فرعی
✓ درست

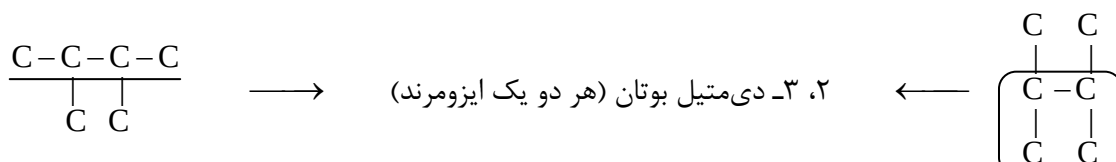
ایزومری (همپاری): به دسته‌ای از هیدروکربن‌ها که فرمول مولکولی یکسان اما فرمول ساختاری متفاوتی دارند ایزومر می‌گویند.

مثال:



نکته: برای رسم ایزومرهای آلکان می‌توان ابتدا ایزومر نرمال را رسم نمود سپس یکی از کربن‌ها را برداشته و به عنوان شاخه متیل بر زنجیر باقی مانده جابه‌جا می‌کنیم تا ایزومرهای جدیدی بدست آید. سپس در صورت امکان با دو شاخه فرعی یا یک شاخه فرعی اتیل این عمل را تکرار می‌کنیم و تا زمانی که ایزومر جدیدی حاصل نگردد ادامه می‌دهیم.

الف) اگر دو ترکیب ظاهراً متفاوت یک نام آیوپاک داشته باشند یک ایزومر محسوب می‌شوند.

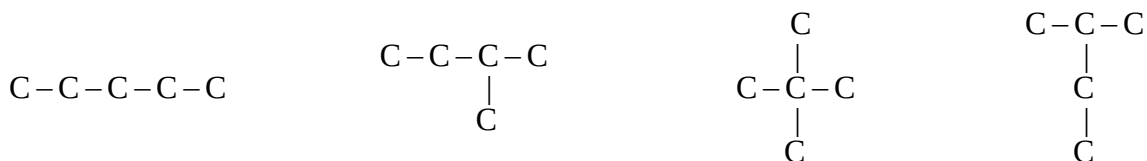


ب) شاخه فرعی متیل را نمی‌توان بر کربن شماره ۱ رشته اصلی قرار داد زیرا جزء کربن‌های رشته اصلی محسوب می‌شود.

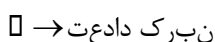
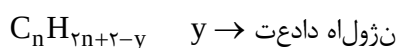
پ) شاخه فرعی اتیل را نمی‌توان بر کربن شماره ۱ و ۲ رشته اصلی قرار داد زیرا جزء کربن‌های رشته اصلی محسوب می‌شود.

ت) تعداد ایزومرهای آلکان $(2^{n-4}) + 1$ (البته $4 \leq n \leq 7$)

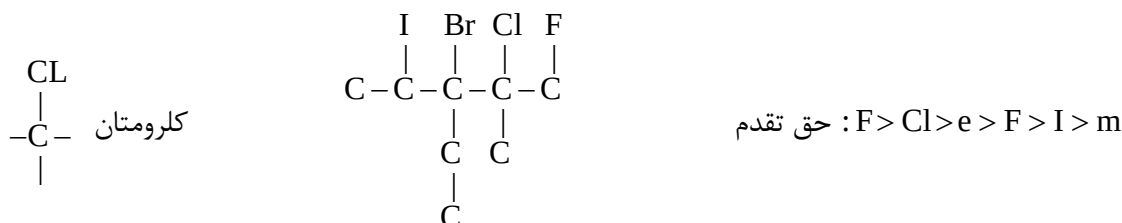
مثال: ایزومرهای C_5H_{12} را رسم و نام گذاری کنید.



مشتقات هالوژن دار آلکان: دانستیم که هالوژن ها با آلکان ها در واکنش جانشینی شرکت می کنند. بنابراین با قرار گرفتن یک اتم هالوژن بر آلکان، یک اتم هیدروژن از فرمول آن کاسته می شود. فرمول عمومی این مشتقات عبارتند از:



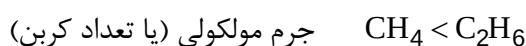
نکته: برای نام گذاری مشتقات هالوژن دار آلکان ها از همان قواعد گذشته استفاده می نماییم و فقط پس از نام هالوژن پسوند «و» را می آوریم.



انواع کربن:

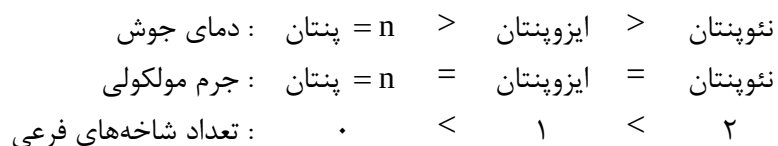
- ۱- کربن نوع اول - کربنی است که فقط به یک کربن دیگر متصل شده باشد.
 - ۲- کربن نوع دوم - کربنی است که فقط به دو کربن دیگر متصل شده باشد.
 - ۳- کربن نوع سوم - کربنی است که فقط به سه کربن دیگر متصل شده باشد.
 - ۴- کربن نوع چهارم - کربنی است که فقط به چهار کربن دیگر متصل شده باشد.
- مقایسه دمای ذوب و جوش آلکان ها: ۱- از میان چند آلکان، آلکانی که تعداد کربن های بیشتری دارد (یا جرم مولکولی بیشتری دارد) دمای جوش بالاتری خواهد داشت.

مثال:



- ۲- از میان ایزومرهای یک آلکان، ایزومری که تعداد شاخه های فرعی کمتری دارد دمای جوش بالاتری خواهد داشت.

مثال:

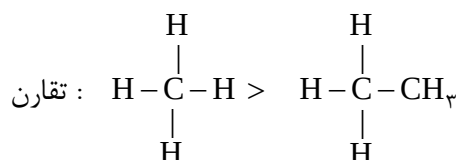




نکته: برای تشخیص دمای ذوب آلکان‌ها نیز می‌توان از همان ملاک جرم مولکولی استفاده کرد. اما گاهی اوقات جرم مولکولی صادق نمی‌باشد که در این صورت می‌توان از تقارن مولکولی استفاده نمود. بدین ترتیب که اگر مولکولی متقارن باشد دمای ذوب بالاتری دارد.

مثال:

دمای ذوب: $\text{CH}_4 > \text{C}_2\text{H}_6$

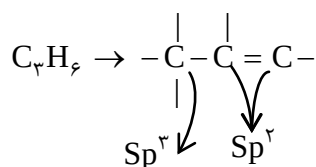


ایزوپنتان $> n$ -پنتان $>$ نئوپنتان : دمای ذوب

ایزوپنتان $> n$ -پنتان $>$ نئوپنتان : میزان تقارن

آلکان‌ها

فرمول عمومی آنها C_nH_{2n} می‌باشد ($n \geq 2$)، در آلکان‌ها دو کربن دارای یک پیوند دوگانه و سایر کربن‌ها دارای پیوند یگانه‌اند.



نامگذاری آلکان‌ها:

- ۱- بیشترین تعداد کربن متصل به هم را که دارای پیوند دوگانه می‌باشد، به عنوان رشته اصلی انتخاب می‌کنیم.
- ۲- کربن‌های رشته اصلی را از طرفی که به محل پیوند دوگانه نزدیک‌تر باشد، شماره‌گذاری می‌کنیم، سپس طبق سری زیر عمل می‌کنیم.

(a) محل تعداد و نام و شاخه‌های فرعی (b) محل پیوند دوگانه (c) نام آلکان رشته اصلی

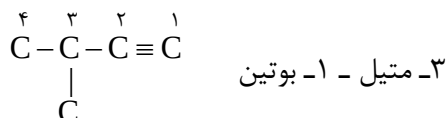
نکته: برای بیان نام آلکان لازم است پسوند «آن» را از نام آلکان برداشته و به جایش پسوند «ین» را قرار دهیم.

آلکین‌ها

این ترکیبات جزء هیدروکربن‌های سیر نشده‌اند و فرمول عمومی آنها $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ ($n \geq 2$) می‌باشد، در این ترکیبات دو کربن دارای یک پیوند سه‌گانه و سایر کربن‌ها دارای پیوندهای یگانه‌اند.

نام‌گذاری آلکین‌ها:

همانند آلکن‌ها عمل می‌گردد و فقط به جای پیوند دو گانه از پیوند سه گانه استفاده می‌شود همچنین به جای پسوند «آن» در آلکان از پسوند «این» استفاده می‌شود.



هیدروکربن‌های حلقوی

سیکلوآلکان‌ها:

- این ترکیبات را هیدروکربن‌های حلقوی سیر شده گویند.
- فرمول عمومی این ترکیبات به صورت C_nH_{2n} می‌باشد ($n \geq 3$)
- در سیکلوآلکان‌ها، تمام کربن‌ها دارای پیوندهای یگانه با هیبرید sp^3 می‌باشند.
- نکته: برای نامگذاری این ترکیبات می‌توان از قواعد نامگذاری در آلکان‌ها استفاده نمود و فقط قبل از نام آلکان پیشوند سیکلو اضافه می‌شود.

هیدروکربن‌های حلقوی آروماتیک

این دسته از ترکیبات، حلقوی سیر نشده‌اند مثل بنزن با فرمول C_6H_6