

شیمی آلی (1)

فصل 1: آلکان ها

آلکانها

فرمول کلی C_nH_{2n+2}

مبنای نامگذاری **تعداد کربن** زنجیر آنهاست که به آخر "تعداد کربن به یونانی" پسوند **ان** اضافه می شود.

اعداد یونانی:

1 مت	2 ات	3 پروپ	4 بوت	5 پنت
6 هگز	7 هپت	8 اکت	9 نون	10 دک

تعداد کربن	فرمول	نام آلکان	تعداد کربن	فرمول	نام آلکان
1	CH_4	متان	6	C_6H_{14}	هگزان
2	C_2H_6	اتان	7	C_7H_{16}	هپتان
3	C_3H_8	پروپان	8	C_8H_{18}	اکتان
4	C_4H_{10}	بوتان	9	C_9H_{20}	نونان
5	C_5H_{12}	پنتان	10	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	دکان

□ اگر از آلکان یک هیدروژن برداشته شود باقیمانده گروه آلکیل می نامند.

□ برای نامگذاری گروه آلکیل در انتهای نام آلکان لفظ **ایل** را جایگزین **ان** می کنیم.

CH₄ متان

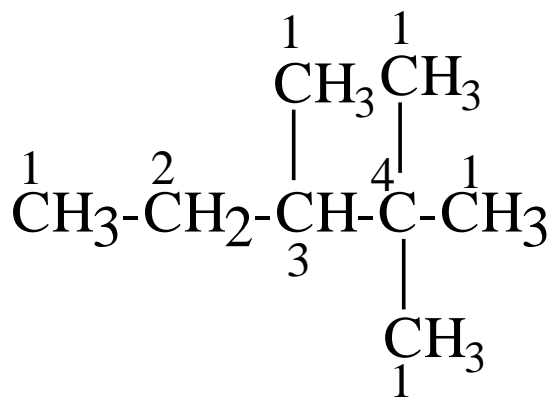
CH₃ متیل

C₂H₆ اتان

C₂H₅ اتیل

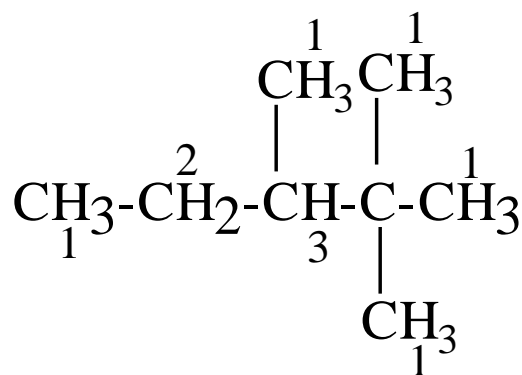
انواع کربن:

- کربن نوع اول : کربنی که به یک کربن وصل باشد
- کربن نوع دوم : کربنی که به دو کربن وصل باشد
- کربن نوع سوم : کربنی که به سه کربن وصل باشد
- کربن نوع چهارم : کربنی که به چهار کربن وصل باشد



انواع هیدروژن:

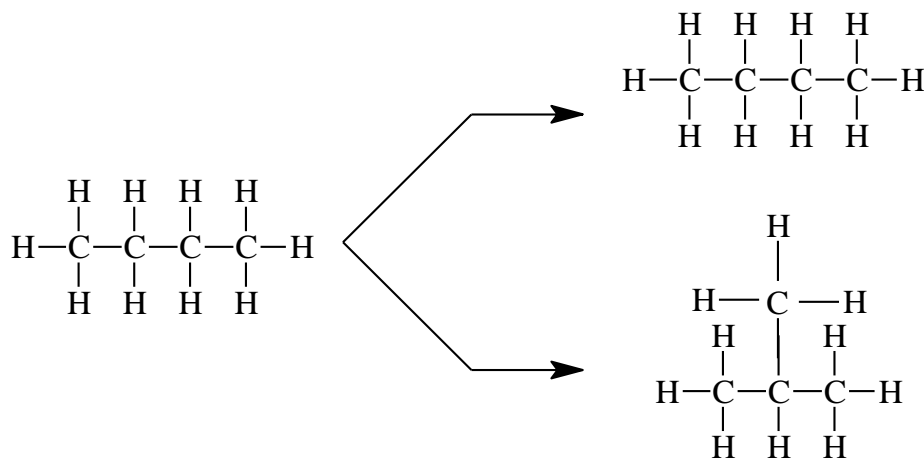
- هیدروژن نوع اول: هیدروژنی که به کربن نوع اول وصل است
- هیدروژن نوع دوم: هیدروژنی که به کربن نوع دوم وصل است
- هیدروژن نوع سوم: هیدروژنی که به کربن سوم وصل است



■ همولوگ چیست؟ در اثر جایگزین کردن متوالی یک هیدروژن انتهایی با یک گروه متیل در آلکانهای راست زنجیر سری همولوگ این آلکانها تشکیل می شود.

در صورتیکه اتمهای هیدروژن داخلی را با گروههای الکیل جایگزین کنیم تعداد زیادی آلکان با زنجیر جانبی تشکیل می شود.

ایزومر (ساختاری): ترکیباتی که فرمول ملکولی آنها یکسان ولی ساختمانهای (تعداد و نوع پیوندهای) متفاوت دارند.



تعداد ایزومرها از فرمول $2^{n-4} + 1$ که n تعداد کربن است بدست می آید.

فرمول	ایزومر
CH ₄	CH ₄
C ₂ H ₆	CH ₃ -CH ₃
C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃
C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$
C ₅ H ₁₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

نام گذاری آلکانها:

1. **بزرگترین زنجیر** (بیشترین کربن را دارد) را انتخاب می کنیم. اگر چند زنجیر با کربن یکسان داشته باشیم بزرگترین زنجیر بیشترین شاخه را دارد.
2. شماره گذاری از سمتی انجام می دهیم که **مجموع شماره شاخه ها** کمترین باشد.
3. نام شاخه ها را طبق **حروف الفبای انگلیسی**، قبل از نام آلکان زنجیر اصلی می نویسیم.
4. اگر شاخه ها مشابه باشند از پیشوند دی، تری و تترا و ... استفاده می کنیم.

$\text{CH}_3\text{—}$
methyl group

$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}$
ethyl group

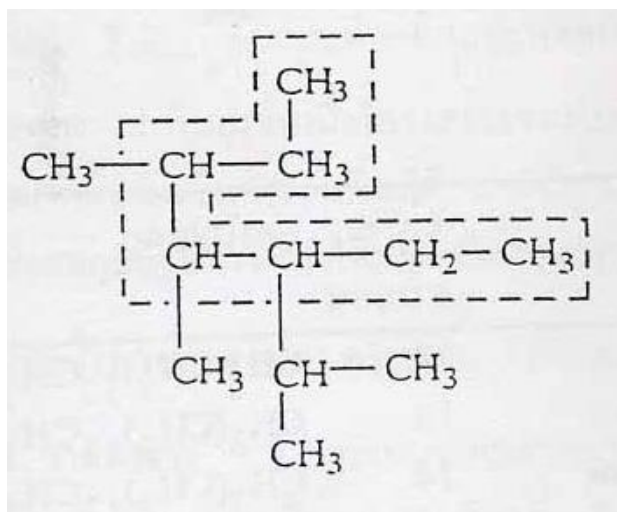
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$
n-propyl group
or propyl group

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{—CH—} \end{array}$
isopropyl group

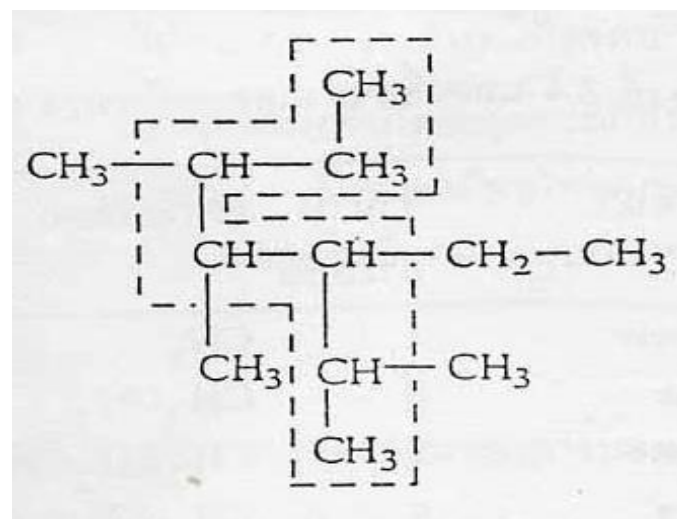
$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—} \end{array}$
n-butyl group
or butyl group isobutyl group

$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—}\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH—} \end{array}$
sec-butyl group

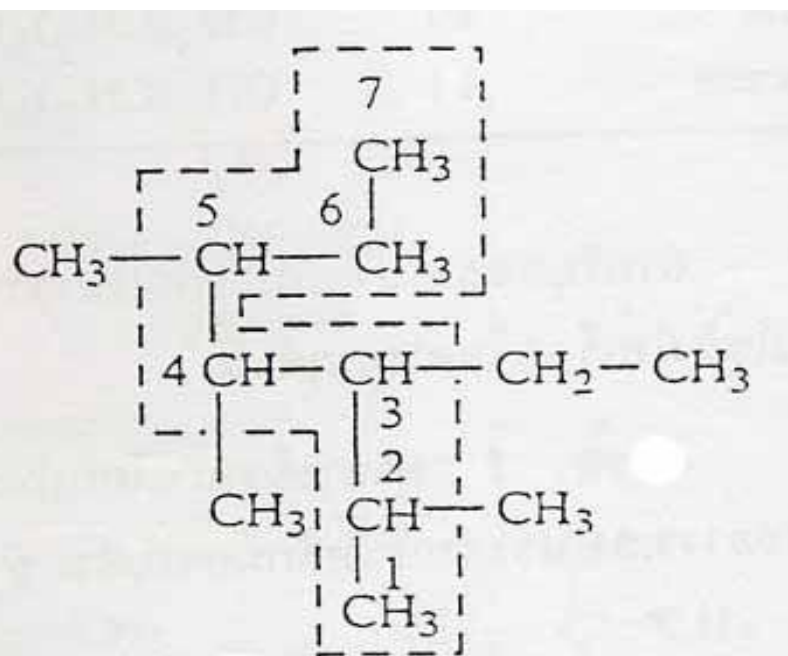
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3\text{—C—} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
tert-butyl group
or *t*-butyl group



نا درست : زنجیر 7 کربنه با 3 شاخه



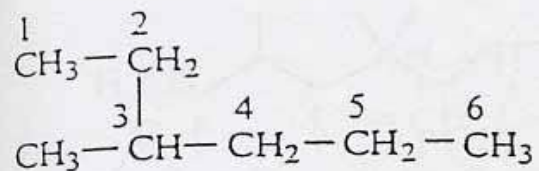
درست : زنجیر 7 کربنه با 4 شاخه



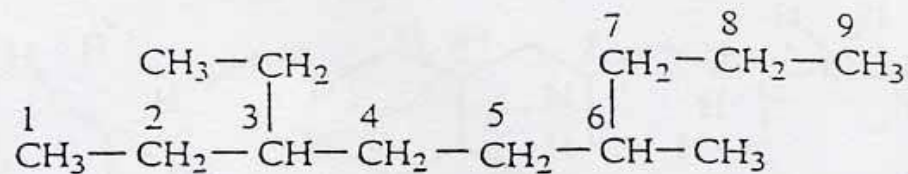
3- اتیل- 2، 4 و 5 - تری متیل هپتان

صحیح $14 = 5 + 4 + 2 + 3$

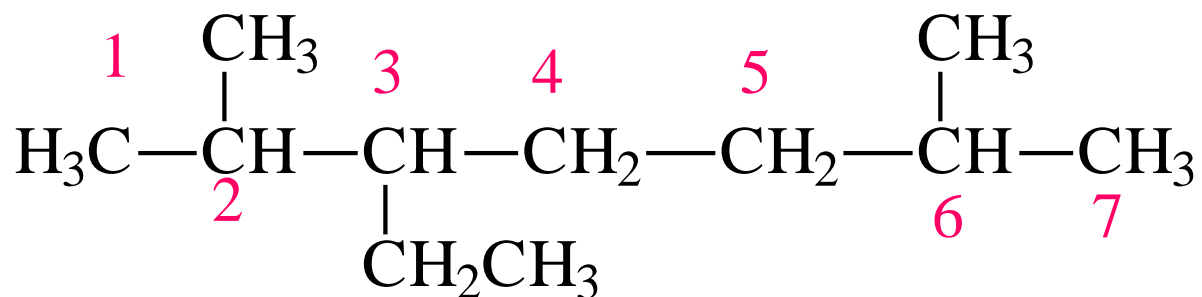
غلط $18 = 6 + 5 + 4 + 3$



3-methylhexane



3-ethyl-6-methylnonane



3-Ethyl-2,6-Dimethyl heptane

حالت فیزیکی (گاز، مایع یا جامد بودن) آلکانها:

- C1-C2: gases (natural gas)
 - C3-C4: liquified petroleum (LPG)
 - C5-C8: gasoline
 - C9-C16: diesel, kerosene, jet fuel
 - C17-up: lubricating oils, heating oil
- Origin: petroleum refining

خواص فیزیکی:

■ نقطه جوش و ذوب آلکانها با افزایش وزن ملکولی آنها به طور منظم افزایش می یابد. **دلیل:**

با افزایش تعداد کربن سطح تماس آنها افزایش می یابد در نتیجه جاذبه بین ملکولی افزایش پیدا می کند. که این باعث افزایش نقطه ذوب و جوش می شود.

■ اما با شاخه دار شدن ملکول به سمت کروی شدن میل می کند در نتیجه سطح تماس کاهش پیدا می کند که باعث کاهش نقطه جوش می شود.

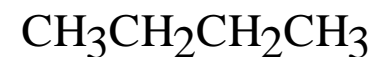


Boiling Point

68.9 °C



36.1 °C

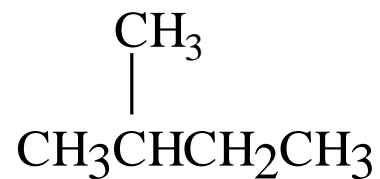


-0.5 °C

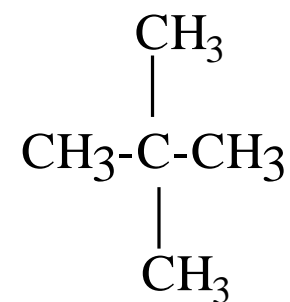


Boiling Point

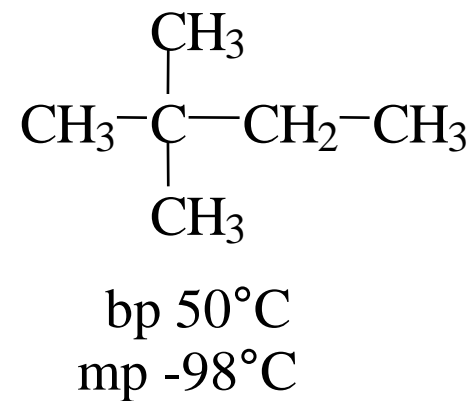
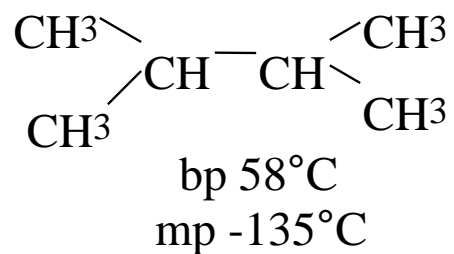
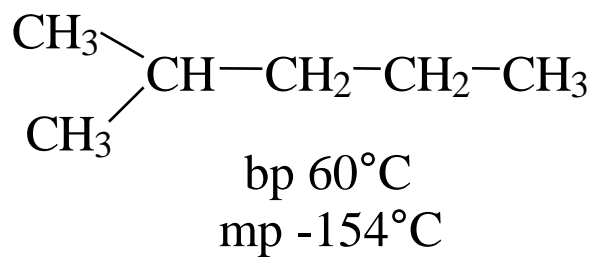
36.1 °C



28.7 °C



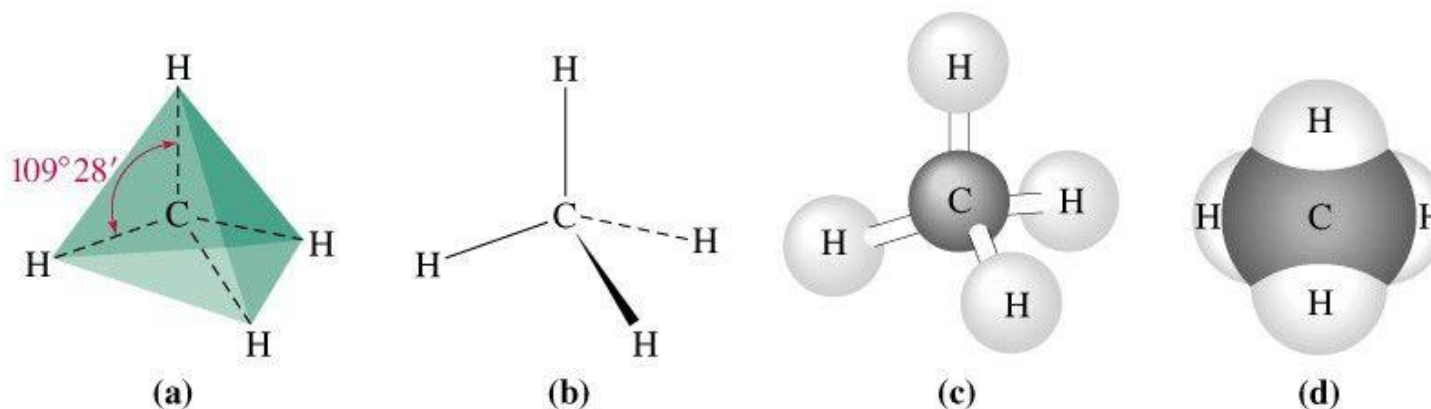
9.5 °C



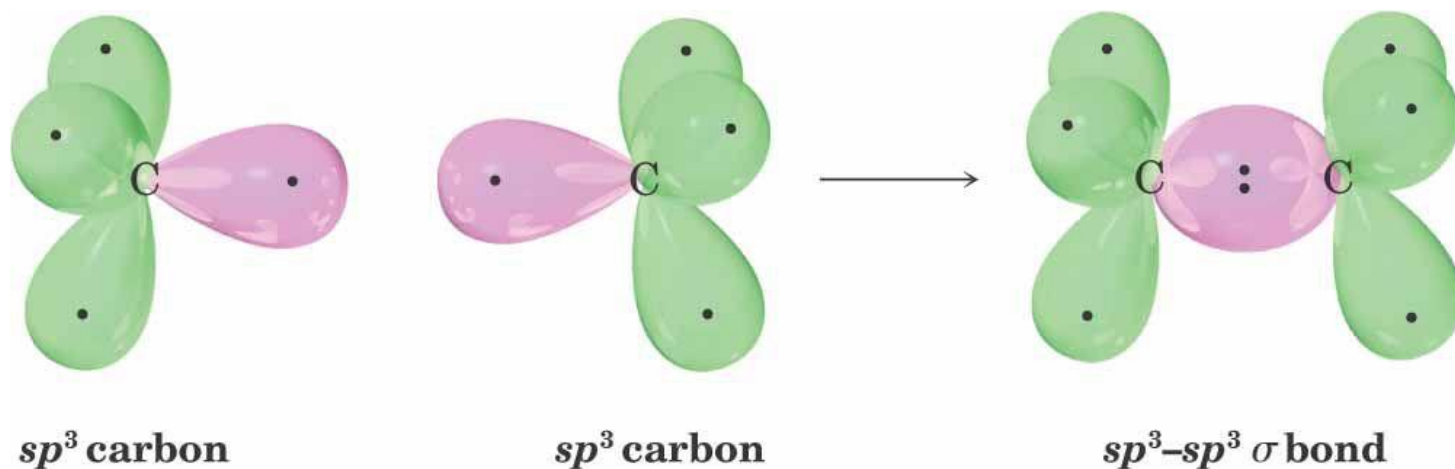
ساختمان متان

متان دارای هیبرید SP^3 است در نتیجه دارای ساختمان چهاروجهی است که زاویه آن در فضا 109° درجه است.

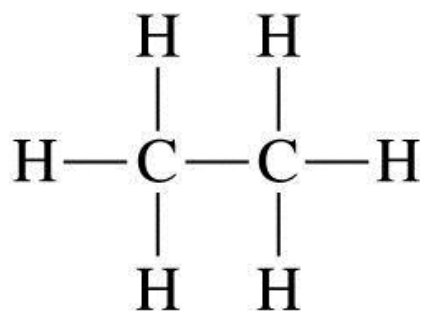
متان را به صورتهای زیر نمایش می دهند. که پیوند به صورت خط یعنی پیوند روی صفحه است خط توپر یعنی به سمت ما در جلو قرار دارد و خط چین یعنی پشت صفحه است.



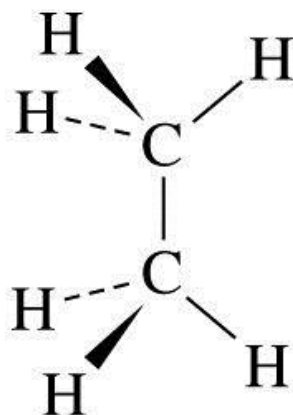
اتان از دو گروه متیل به وجود می آید که می توانند به دو صورت کنار هم قرار گیرند.



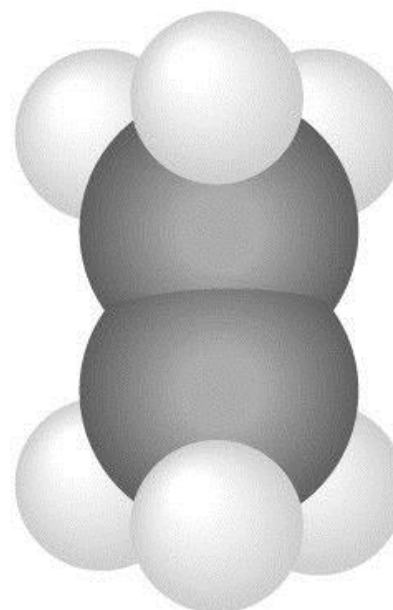
اتان



(a)



(b)



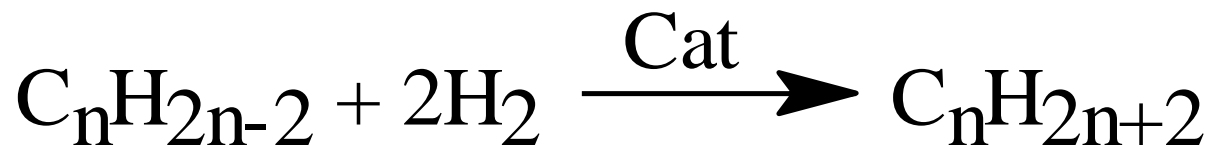
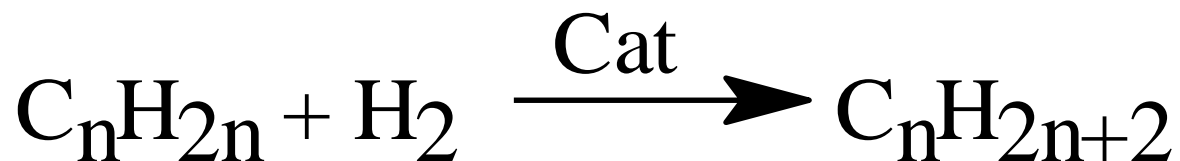
(c)

منابع تهیه متان و سایر آلکان ها

- تجزیه و تلاشی بی هوازی گیاهان منجر به تشکیل متان می شود.
- 97% گاز طبیعی متان است.
- از ذغال سنگ هم متان به وجود می آید.
- آلکان ها از طریق تقطیر جزء به جزء نفت خام تفکیک تهیه می شوند.

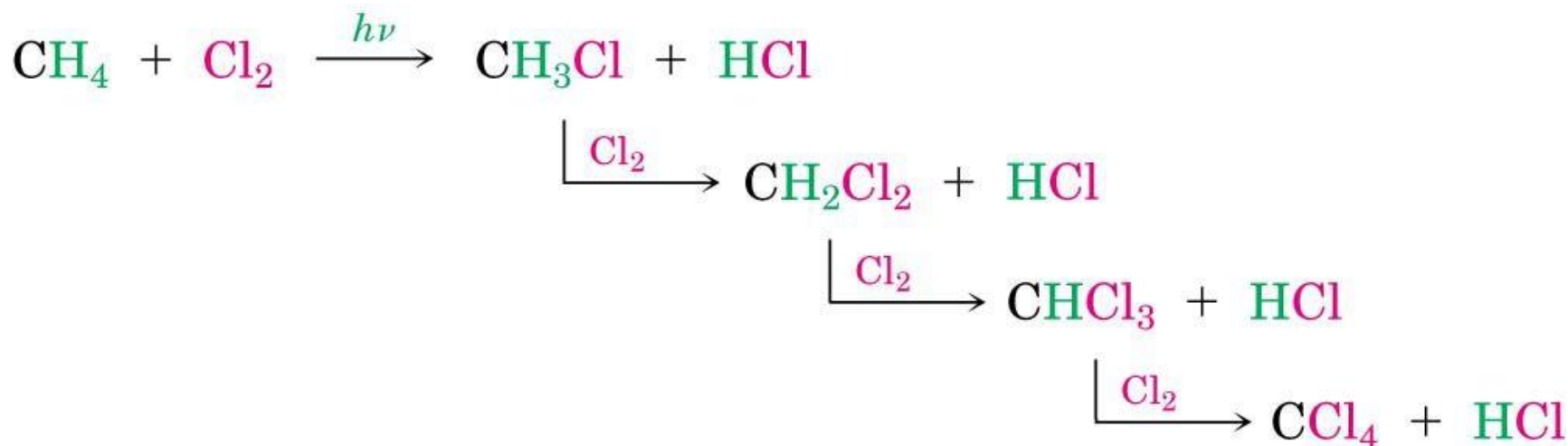
آلکانها به 4 روش در آزمایشگاه تهیه (سنتز) می شوند:

1. هیدروژناسیون الکن ها و الکین ها:



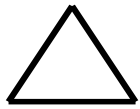
1- هالوژناسیون:

از واکنش آلکان با هالوژن ترکیب الکیل هالید به وجود می آید.



سیکلو آلکان:

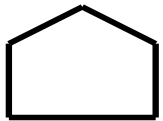
ترکیباتی که اتمهای کربن به شکل حلقه بهم اتصال دارند.



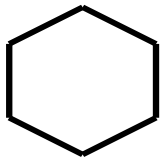
cyclopropane



cyclobutane



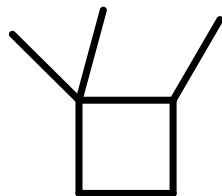
cyclopentane



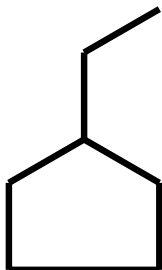
cyclohexane

برای نامگذاری به اول نام آلکان هم کربن حلقه کلمه سیکلو بکار می رود.

اگر استخلاف داشته باشد شماره استخلاف ها (مانند آلکان ها) بعد نام استخلاف آورده می شود.

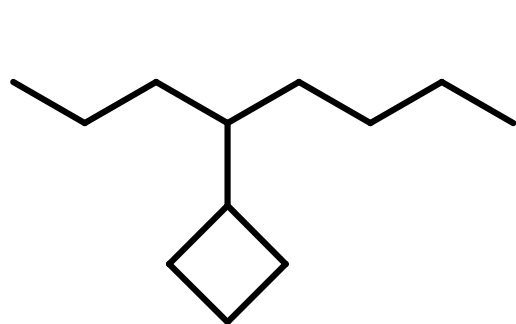


1,1,2-trimethylcyclobutane
NOT (1,2,2)

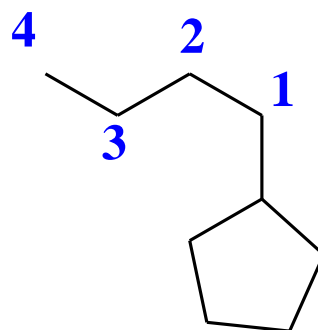


ethylcyclopentane

اگر تعداد کربن استخلاف از تعداد کربن حلقه بیشتر باشد حلقه به عنوان استخلاف در نظر گرفته می شود.

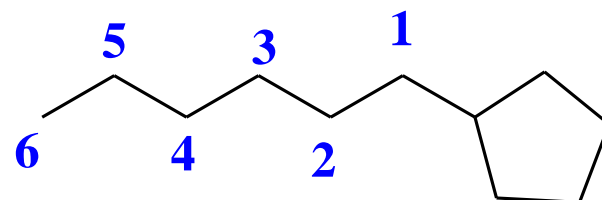


4-cyclobutyloctane



butylcyclopentane

but

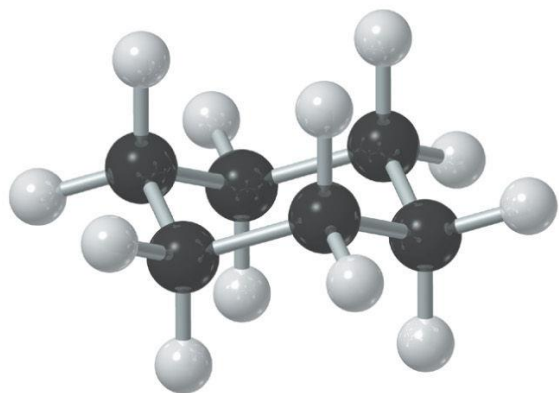


1-cyclopentylhexane

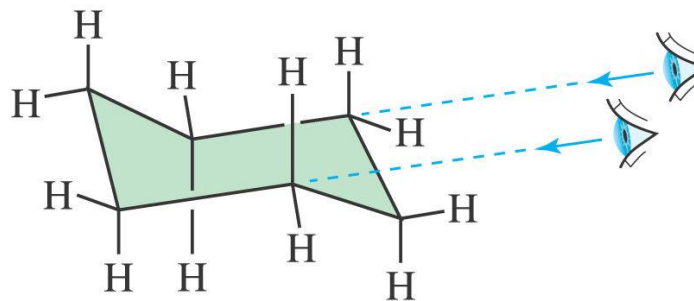
سیکلو هگزان:

- اگر مسطح باشد زاویه 120 درجه دارد.
- به دو فرم صندلی و قایق وجود دارد.
- فرم صندلی زاویه 109.5 درجه دارد.
- فرم قایق ناپایدار است.

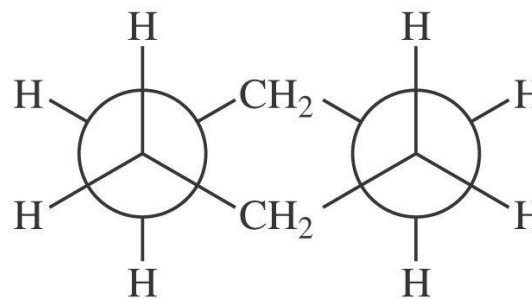
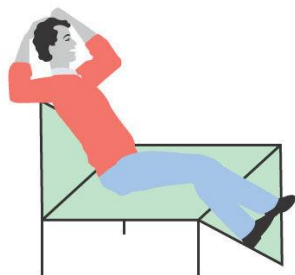
فرم صندلی:



chair conformation



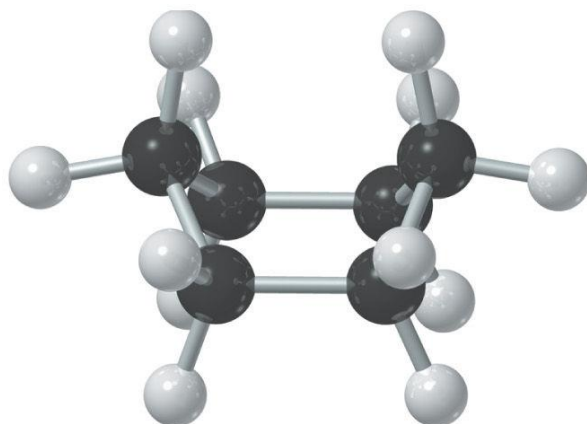
viewed along the "seat" bonds



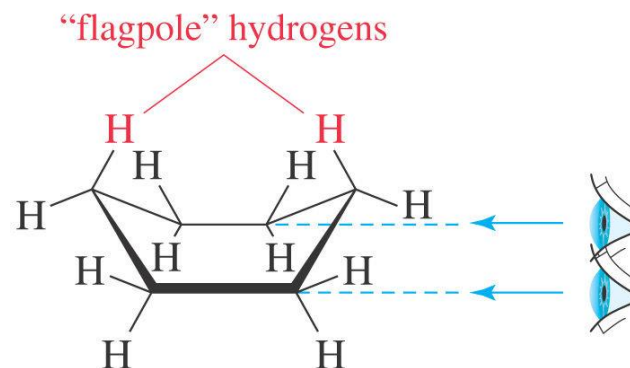
Newman projection

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

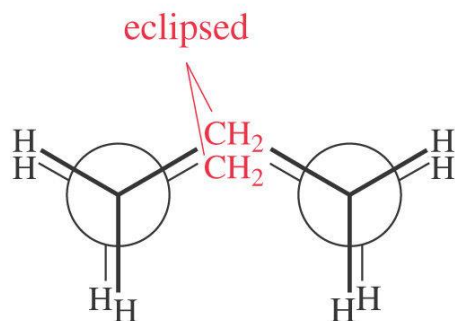
فرم قايق:



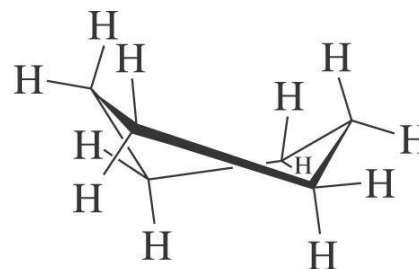
boat conformation



symmetrical boat

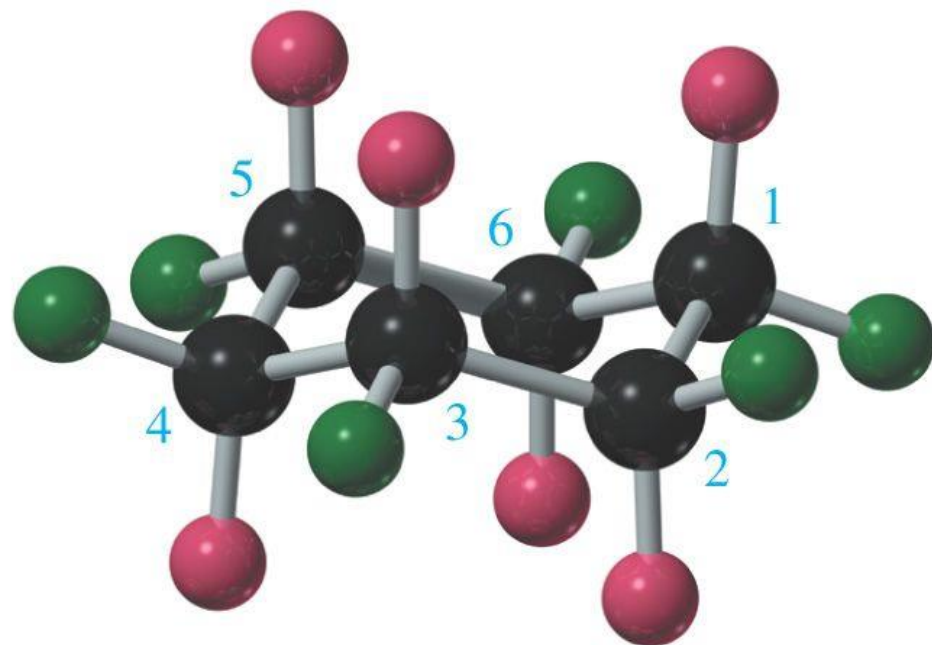
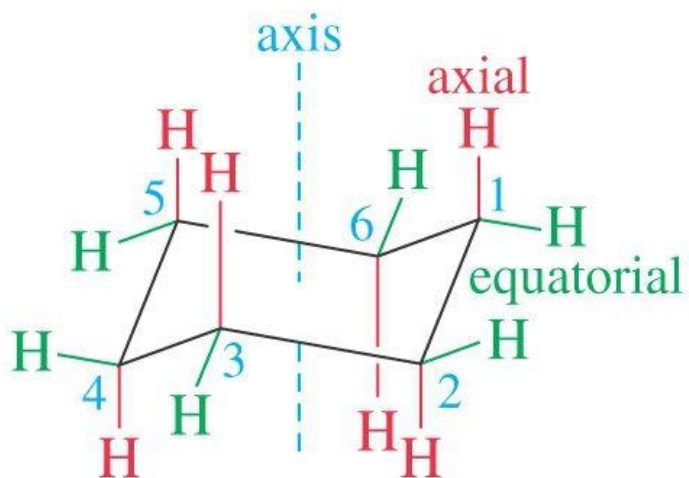


Newman projection



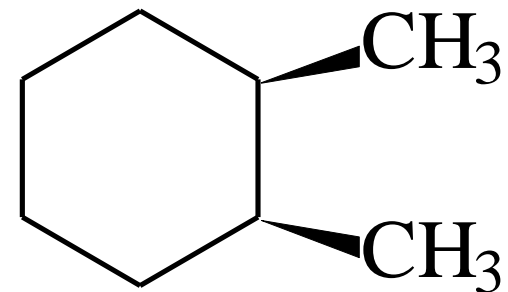
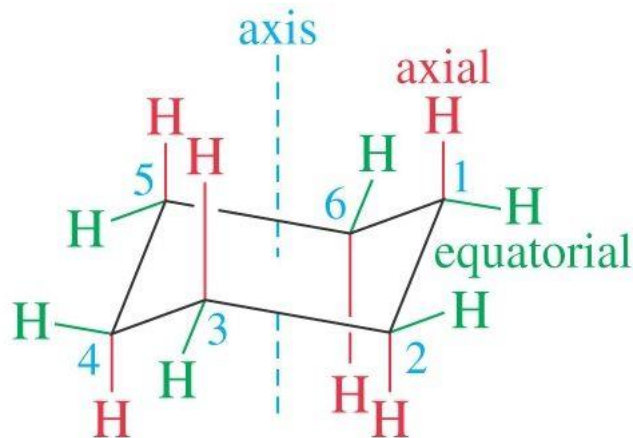
"twist" boat

موقعیت محوری و استوایی:



ایزومر سیس و ترانس:

■ روی کربن 1 و 2 اگر یک استخلاف محوری و بعدی استوائی باشد سیس است.



One axial, one equatorial



