

# شیمی آلی (1)

## فصل 1: آلکان ها

# آلکانها



مبای 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 هبت 8 اكت 9 نون 10 دك

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

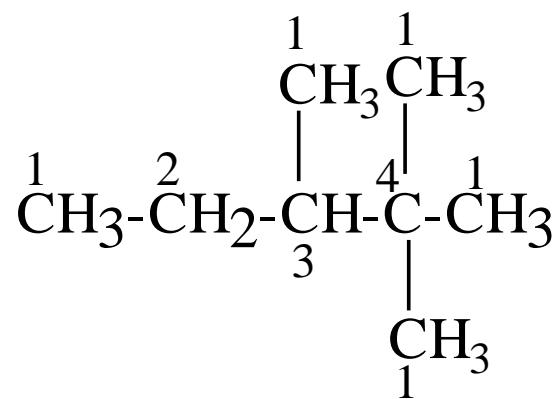
□ اگر از آلکان یک هیدروژن برداشته شود باقیمانده گروه آلکیل می نامند.

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



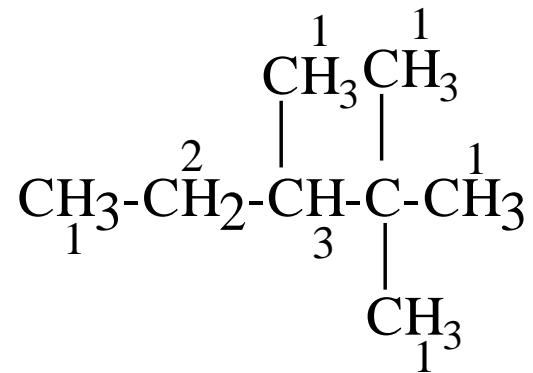
# انواع کربن:

- 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:

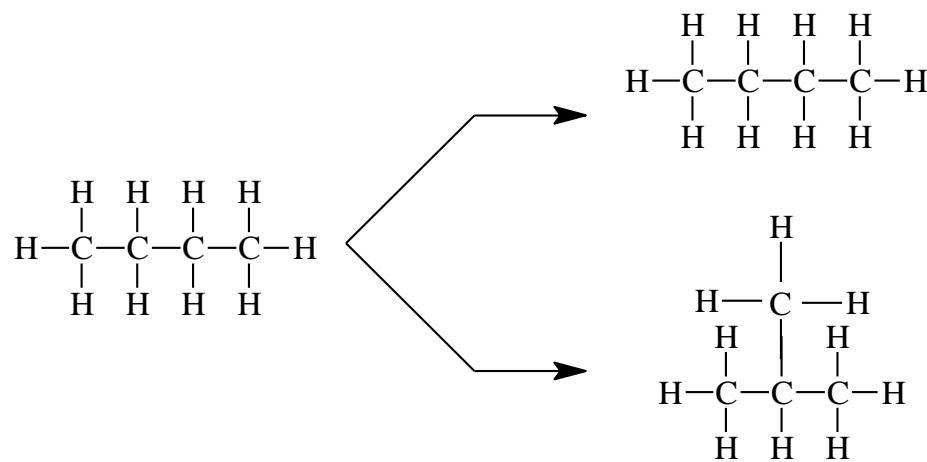
- هیدروژن نوع اول: هیدروژنی که به کربن نوع اول وصل است
  - هیدروژن نوع دوم: هیدروژنی که به کربن نوع دوم وصل است
  - هیدروژن نوع سوم: هیدروژنی که به کربن سوم وصل است



**همولوگ چیست؟** در اثر جایگزین کردن متوالی یک هیدروژن انتهایی با یک گروه متیل در آلkanهای راست زنجیر سری همولوگ این آلkanها تشکیل می شود.

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

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

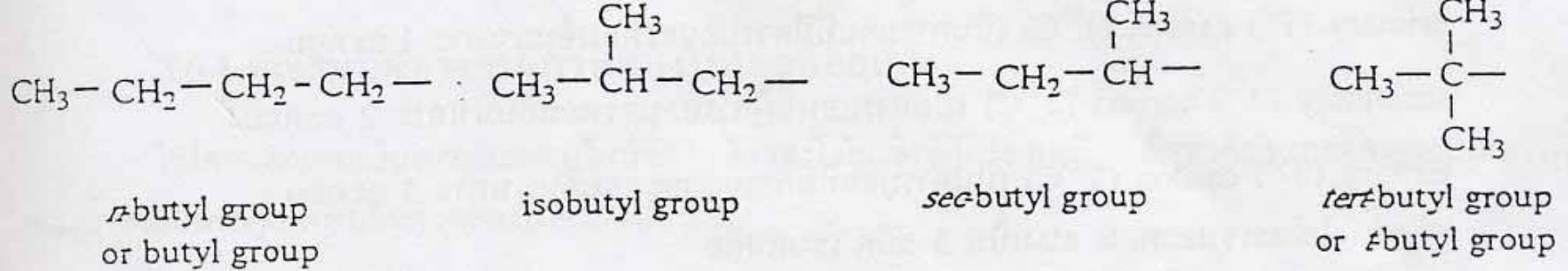
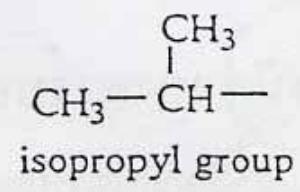
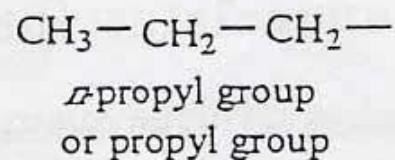
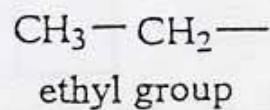
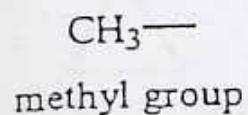


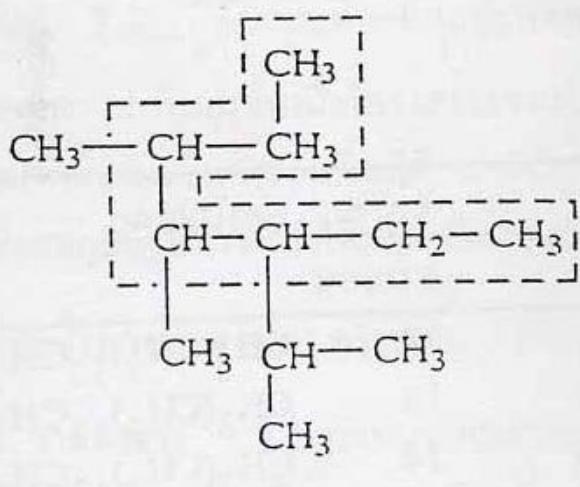
تعداد ایزومرها از فرمول  $2^{n-4} + 1$  که  $n$  تعداد کربن است بدست می‌آید.

فرمول	ایزومر
$\text{CH}_4$	$\text{CH}_4$
$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$
$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3 \end{array}$
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$

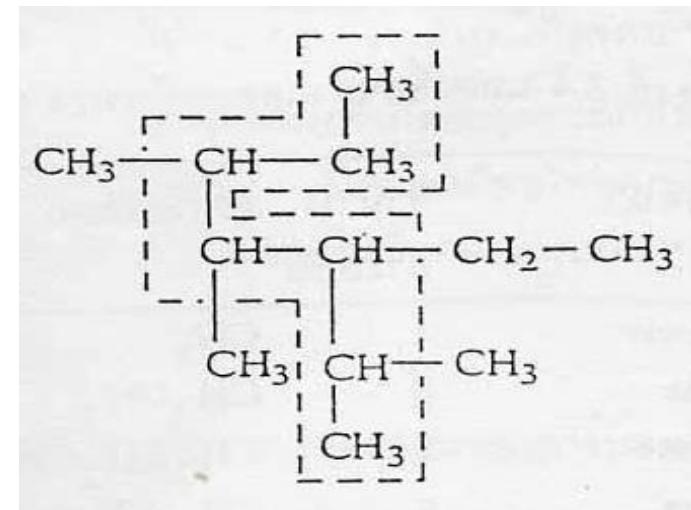
# نام گذاری آلکانها:

1. بزرگترین زنجیر (بیشترین کربن را دارد) را انتخاب می‌کنیم. اگر چند زنجیر با کربن یکسان داشته باشیم بزرگترین زنجیر بیشترین شاخه را دارد.
2. شماره گذاری از سمتی انجام میدهیم که مجموع شماره شاخه‌ها کمترین باشد.
3. نام شاخه‌ها را طبق حروف الفای انگلیسی، قبل از نام آلکان زنجیر اصلی می‌نویسیم.
4. اگر شاخه‌ها مشابه باشند از پیشوند دی، تری و تترا و ... استفاده می‌کنیم.

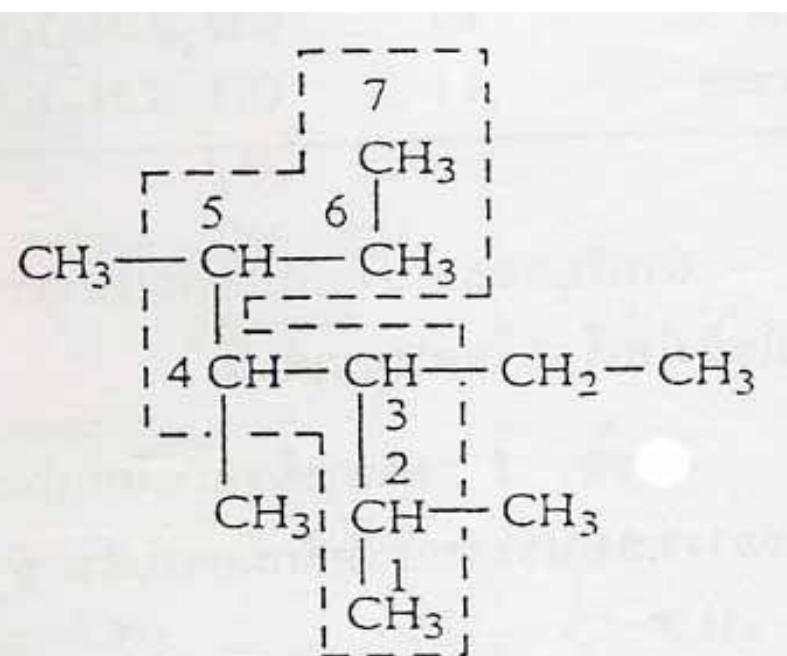




نا درست: زنجیر 7 کربنه با 3 شاخه

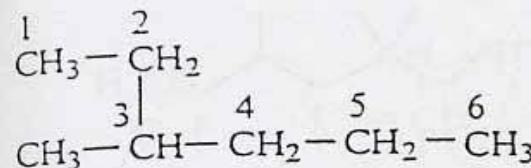


درست: زنجیر 7 کربنه با 4 شاخه

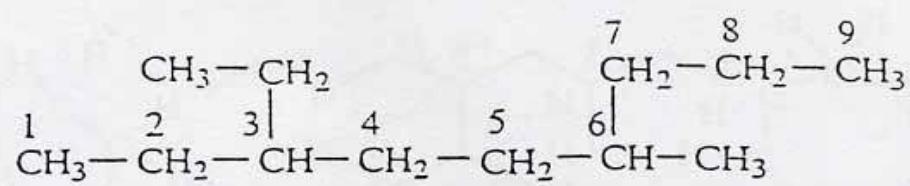


### 3- اتیل-4،2 و 5- تری متیل هپتان

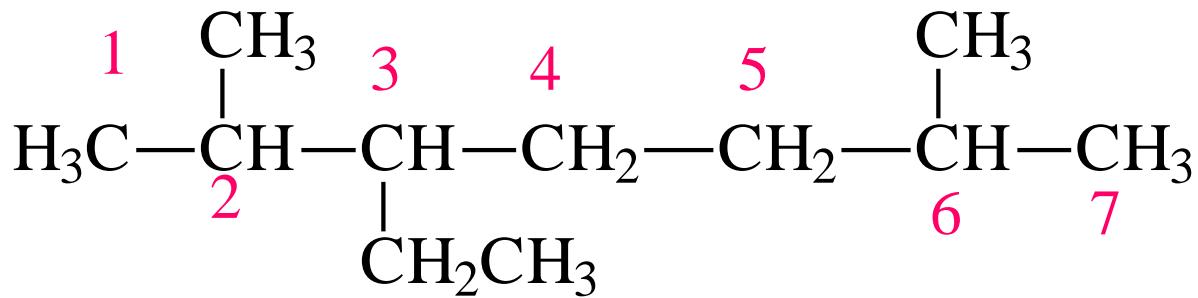
$$\begin{array}{l} \text{صحيح} \\ 14 = 5+4+2+3 \\ \text{غلط} \\ 18 = 6+5+4+3 \end{array}$$



### 3-methylhexane



### 3-ethyl-6-methylnonane



3-Ethyl-2,6-Dimethyl heptane

## حالات 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

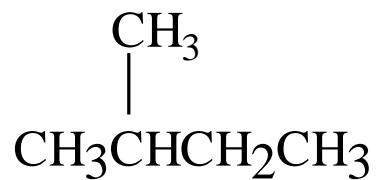


-0.5 °C

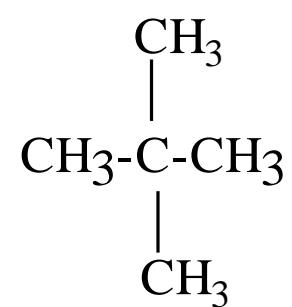


Boiling Point

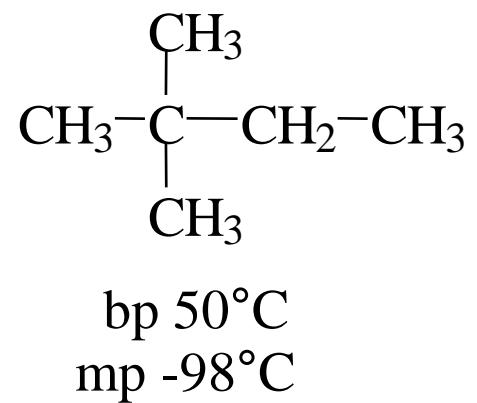
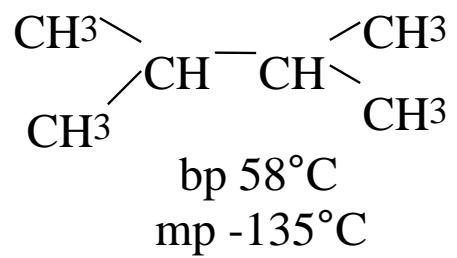
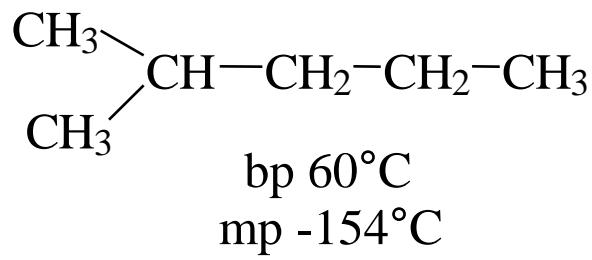
36.1 °C



28.7 °C



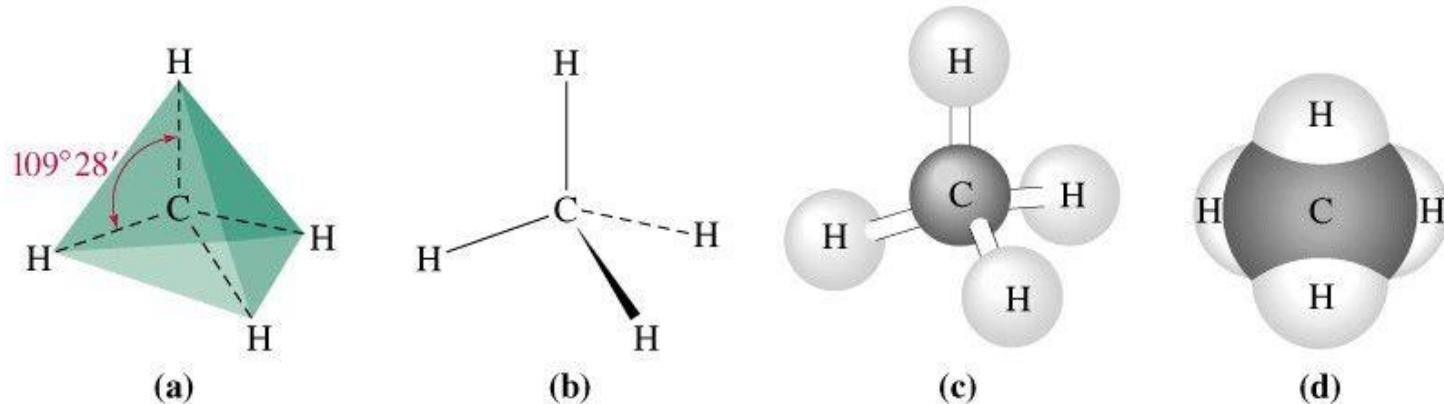
9.5 °C



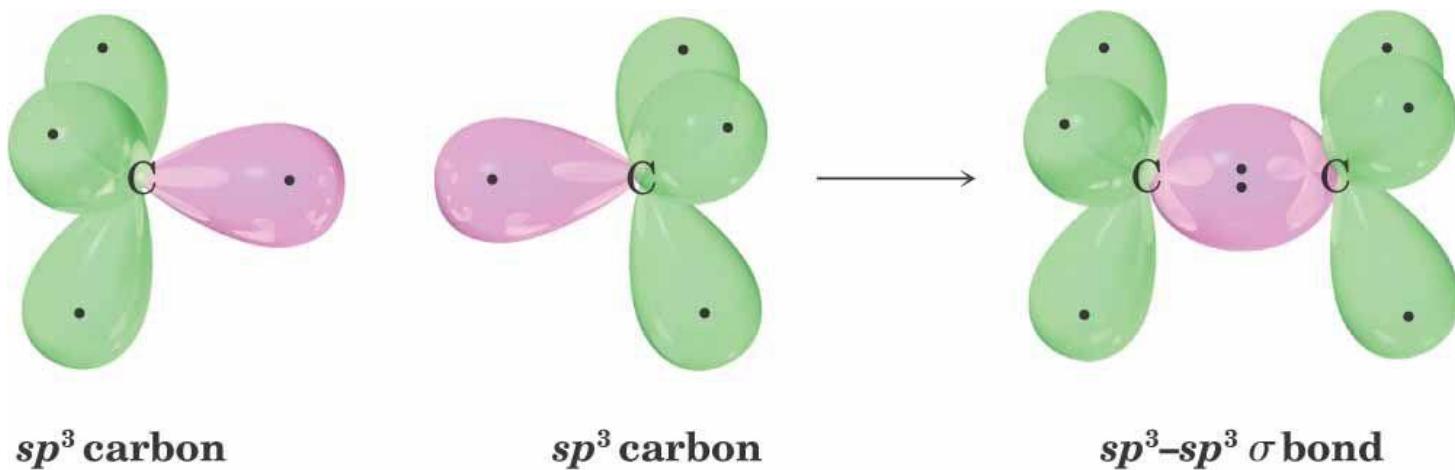
## ساختمان متان

متان دارای هیبرید  $SP^3$  است در نتیجه دارای ساختمان چهاروجهی است که زاویه آن در فضا ۱۰۹ درجه است.

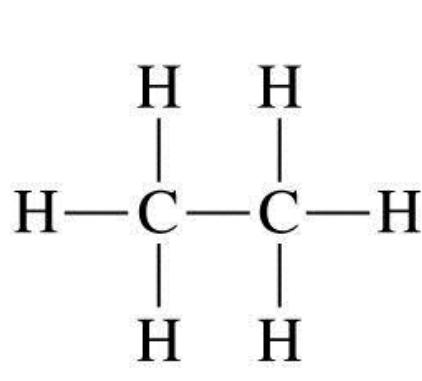
متان را به صورتهای زیر نمایش می‌دهند. که پیوند به صورت خط یعنی پیوند روی صفحه است خط توپر یعنی به سمت ما در جلو قرار دارد و خط چین یعنی پشت صفحه است.



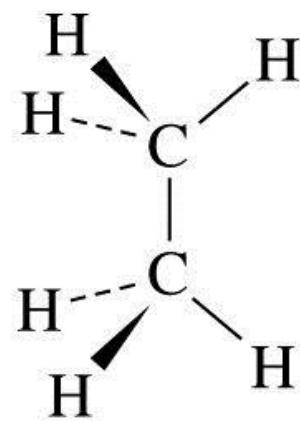
اتان از دو گروه متیل به وجود می آید که می توانند به دو صورت کنار هم قرار گیرند.



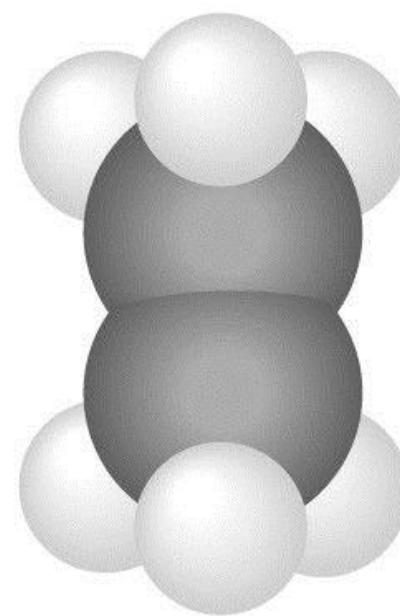
# اتان



(a)



(b)



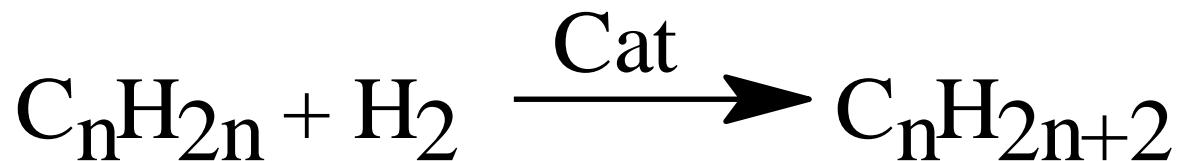
(c)

# منابع تهیه متان و سایر آلکان ها

- تجزیه و تلاشی بی هوازی گیاهان منجر به تشکیل متان می شود.
- ۹۷٪ 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:

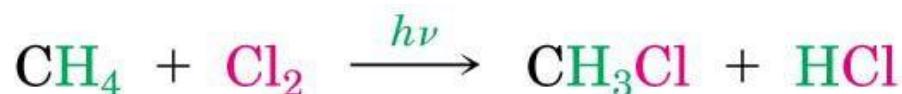
## 1. هیدروژناسیون الکن ها و الکین ها:



واکنش الکن ها:

## 1- هالوژناسیون:

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



© Thomson - Brooks Cole

## سیکلو آلکان:

ترکیباتی که اتمهای کربن به شکل حلقه بهم اتصال دارند.

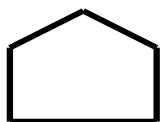


cyclopropane

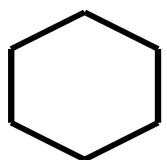
برای نامگذاری به اول نام آلکان هم کربن حلقه کلمه سیکلو بکار می رود.



cyclobutane

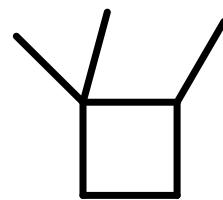


cyclopentane

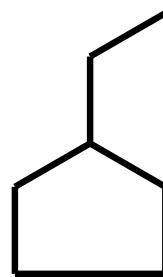


cyclohexane

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

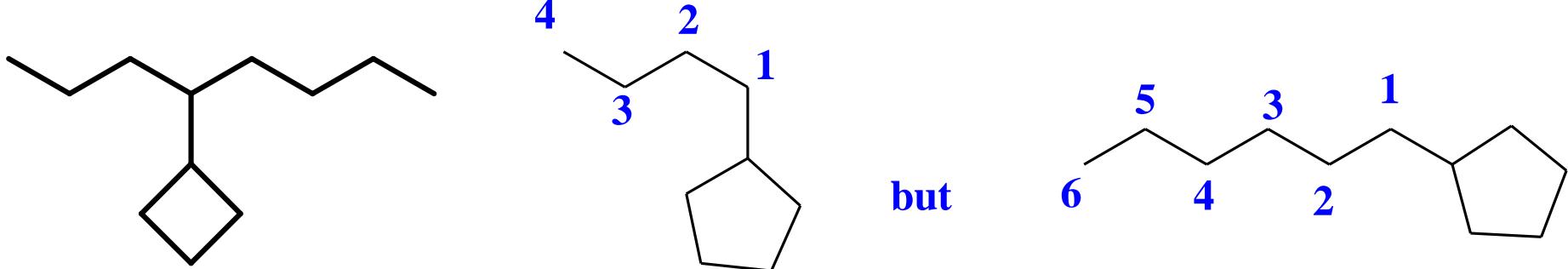


**1,1,2-trimethylcyclobutane**  
**NOT (1,2,2)**



**ethylcyclopentane**

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



4-cyclobutyloctane

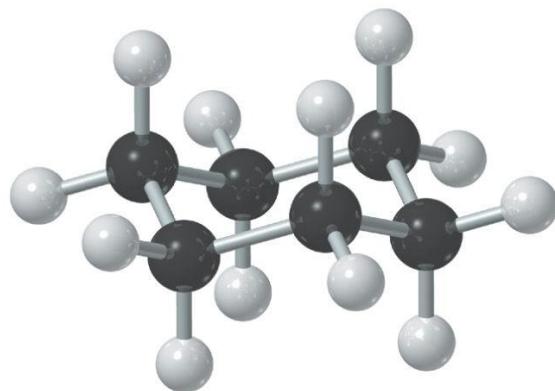
butylcyclopentane

1-cyclopentylhexane

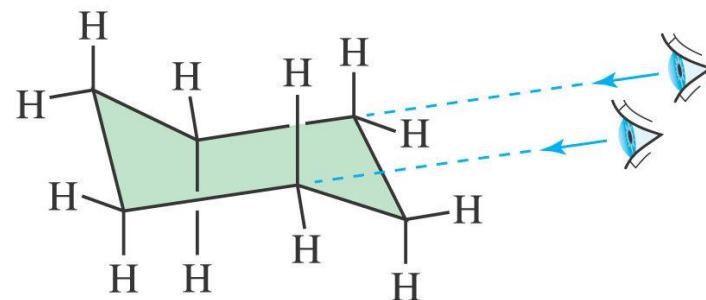
# سیکلو هگزان:

- 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.

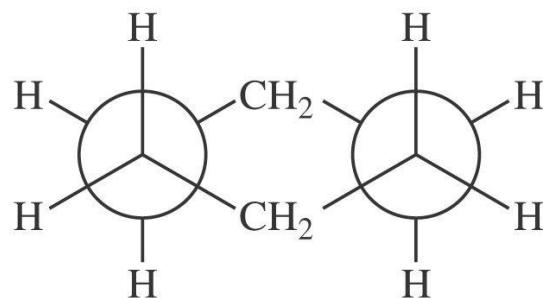
# فرم صندلی:



chair conformation



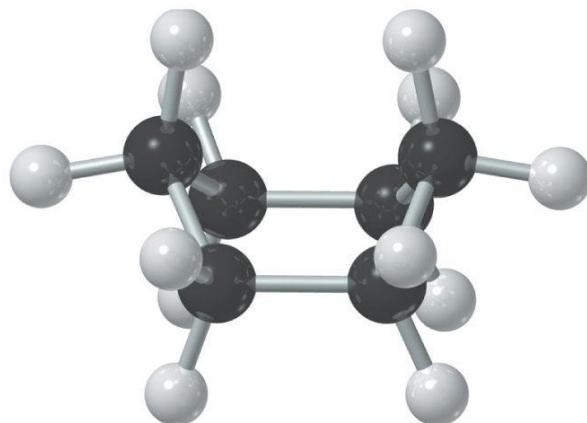
viewed along the “seat” bonds



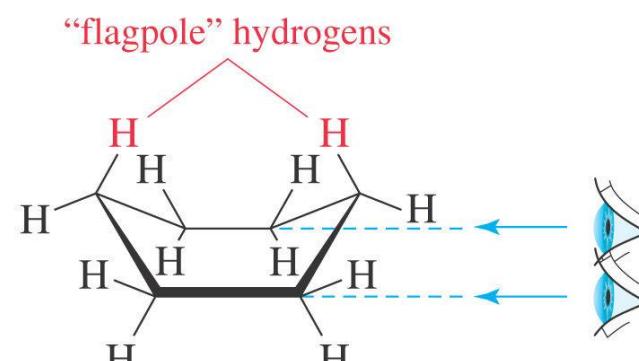
Newman projection

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

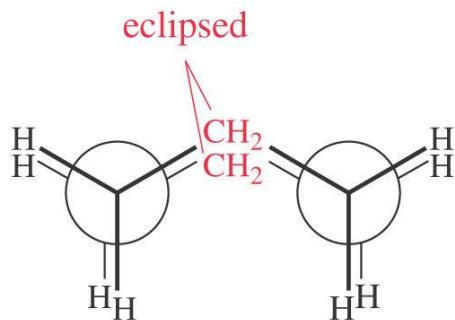
# فرم قایق:



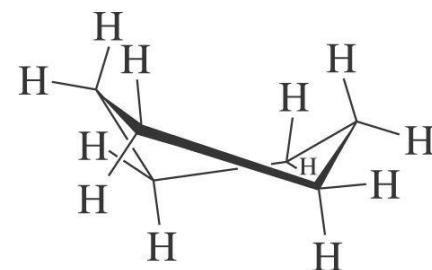
boat conformation



symmetrical boat



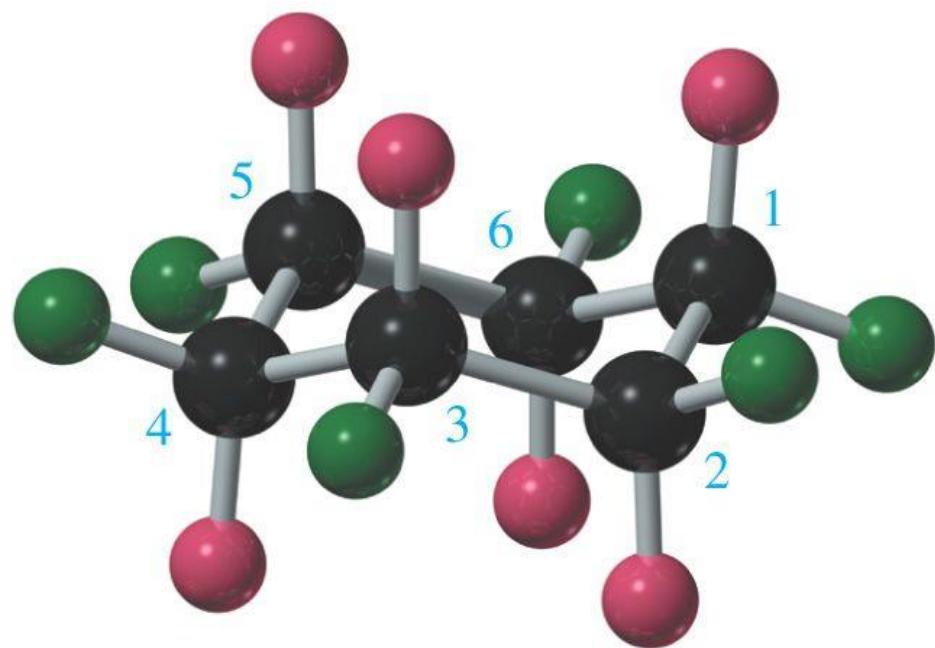
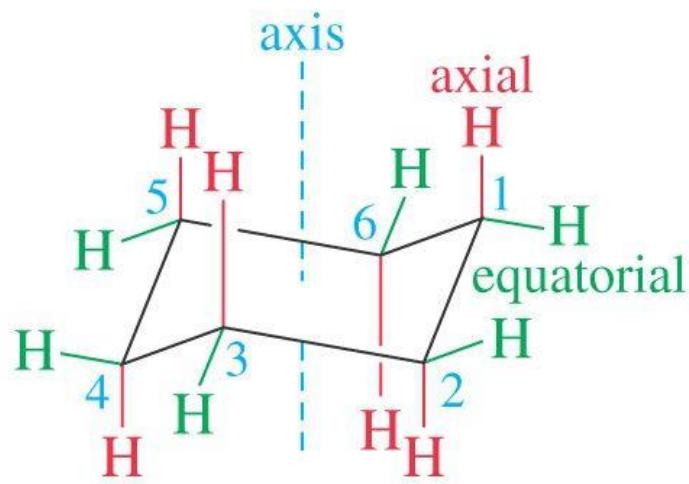
Newman projection



"twist" boat

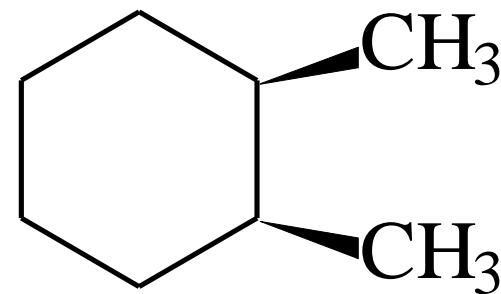
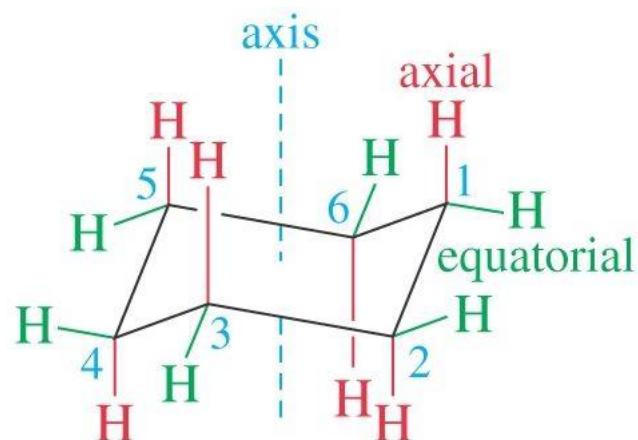
Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

# 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



