

Organic chemistry

فصل اول



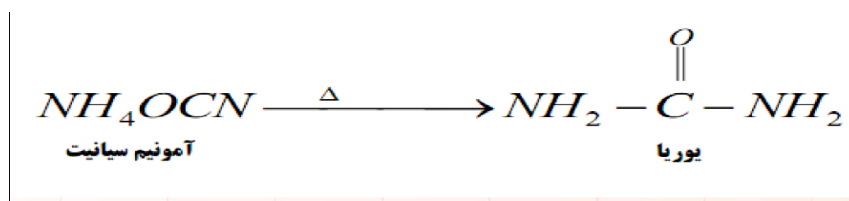
1. **لیمیری** : این دانشمند فرانسوی گفت که تمام موادی که از منابع طبیعی بدست میاید به دو بخش ذیل تقسیم میشود :

الف : مرکبات (عضوی)

ب : مرکبات غیر عضوی (مواد معدنی)

2. **برزیلیوس** : عالم یونانی نظر داد که تمام موجودات که حیه اند قادر به تولید مواد عضوی اند. و نظریه وی بنام **vitalism** نیز یاد میشود.

3. **فریدریک وهلر** : بیان نمود که مرکبات عضوی منشأ حیاتی داشته بلکه آنها را میتوان از مواد غیر عضوی نیز حاصل کرد، طوری که این عالم توانست از مرکبات غیر عضوی امونیم سیانیت مرکب عضوی بنام یوریا را حاصل کند که یوریا یک مرکب عضوی است .



یوریا بنام امونیم ایزوسیانیت نیز یاد میشود.

تعریف کیمیای عضوی (Organic Chemistry):

برای شناخت و اهمیت کیمیای عضوی در صنعت به این ارقام توجه کنید ؛ فروش مرکبات عضوی در یک سال در فرانسه در 1995 میلادی مبلغ یکصد و هشتاد و پنج میلیارد فرانک و حال آنکه رقم فروش سالانه مواد غیر عضوی متشکل از تمام عناصر جدول دوره یی صرف 52 میلیارد فرانک بوده است .

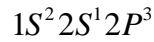
کیمیای که از کاربن ، هایدروجن و مشتقات آنها بحث میکند بنام کیمیای عضوی یاد میشود .

اساس کیمیای عضوی را عنصر کاربن تشکیل میدهد به همین دلیل کیمیای عضوی بنام کیمیای کاربن نیز یاد میشود .

درسال 1880 میلادی به تعداد 1200 مرکب عضوی تا سال 1998 میلادی اضافه از 20 میلیون مرکب عضوی کشف گردیده است .



کاربن در مرکبات عضوی حالت تحریک شده را دارد و این ساختمان کاربن نشان میدهد که کاربن در مدار آخر خود دارای 4 الکترون طاقه است. و به همین دلیل در تمام مرکبات عضوی ولانس کاربن ثابت یعنی 4 است. ساختمان تحریک شده کاربن قرار ذیل است:



ولانس کاربن در تمام مرکبات عضوی 4 است ولی نمبر اکسیدیشن آن تغییر میکند طوری که در مرکب Al_4C_3 و Be_2C نمبر اکسیدیشن آن 4- است.

در مرکبات عضوی اتوم کاربن رابطه کووالانسی یا اشتراکی یگانه؛ دوگانه و سه گانه را با سایر عناصر برقرار میکند. بطور مثال:

در الکان ها رابطه یگانه، در الکین ها رابطه دوگانه و در الکاین ها رابطه سه گانه را برقرار میکند.

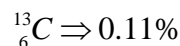
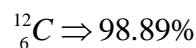
در مرکب بنزین یک کاربن بعد رابطه دوگانه است که این رابطه را بنام رابطه 1.5 گانه نیز یاد میکنند.

به همین دلیل رابطه دوگانه در بنزین به حالت ریزونانس قرار دارد.

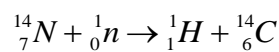
انرژی رابطه $C-C$ مساوی به $360 \frac{KJ}{mol}$ است.

کاربن دارای 2 ایزوتوپ طبیعی و یک ایزوتوپ مصنوعی است که از آن در شناخت فوسیل ها استفاده میشود.

ایزوتوپ های طبیعی کاربن قرار ذیل است:



ایزوتوپ مصنوعی کاربن طبق تعامل ذیل حاصل میشود:



نصف طول عمر این ایزوتوپ کاربن 5568 سال است.

در طبیعت بین ایزوتوپ های ${}^{14}_6C$ و ${}^{12}_6C$ تعادل موجود است. که نسبت تعادل شان قرار ذیل است.

$$10^{-12}$$

از کاربن ${}^{14}_6C$ برای تعیین نصف طول عمر اجساد حیوانات و انسان ها که از 15 سال الی حد اعظمی 30 هزار سال قبل الی

اکنون زنده گی داشتند، استفاده میشود.

معلومات اضافی: از ایتلین در زراعت برای پخته شدن بادنجان رومی استفاده میشود.



پیشوند های ذیل را حفظ کنید :

معنی	پیشوند
1	میتا
2	ایتا
3	پروپا
4	بیوتا
5	پنتا
6	هگزا
7	هپتا
8	اکتا
9	نونا
10	دیکا
11	ان دیکا
12	دو دیکا
20	Ecosa
30	ترای کونتا
40	تترا کونتا
50	پنتا کونتا
60	هگزا کونتا
70	هپتا کونتا
80	اوکتا کونتا



90 نونا کونتا

100 هکتا

یادداشت : پسوند های ذیل را حفظ کنید :

یک رابطه جفته یا دوگانه ene

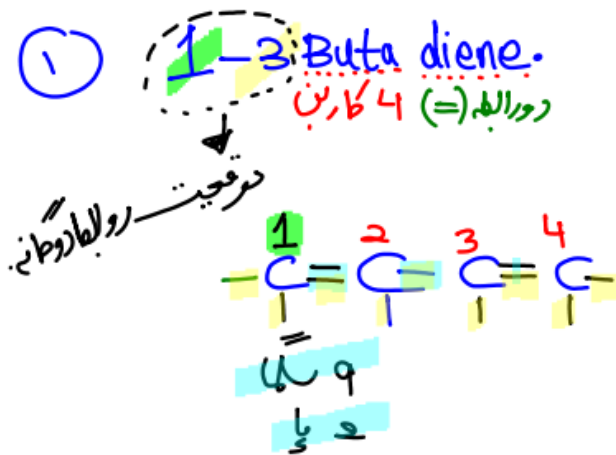
دو رابطه دوگانه di ene

سه رابطه دوگانه tri ene

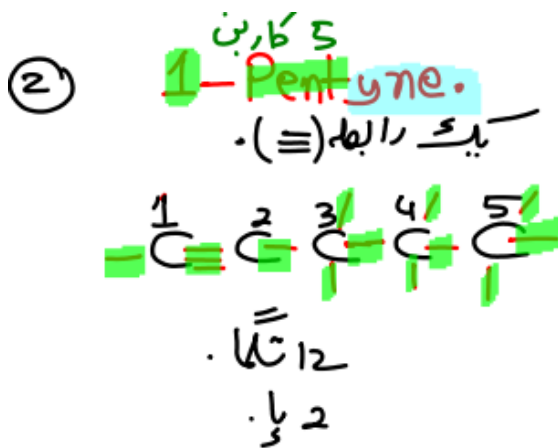
یک رابطه سه گانه Yne

مثال : تعداد روابط سگما و پا را در مرکبات ذیل تعیین کنید ؟

1-3 butadiene



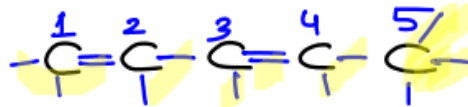
1- pentyne





1-3 pentadiene

3 1-3 Penta diene

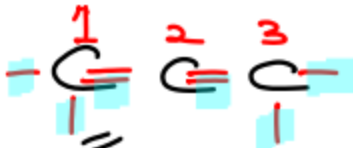


۱۲ شگما و ۲ باء

۳ کاربن

1-2 propadiene

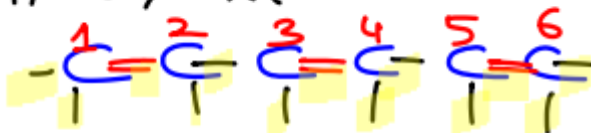
4 1-2 Propa diene.



۶ شگما و ۲ باء

1,3,5 hexatriene

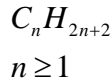
5 1,3,5, hexa triene



۱۳ شگما و ۳ باء

معلومات اضافی: علمای نجوم معتقد اند که سطح سیاره زحل را ایتان مایع تشکیل داده است. و همچنان در چراغ های معدن شناسی از سنگ کلسیم کارباید استفاده میشود.

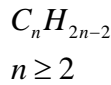
فارمول مالیکولی: عبارت از فارمولی است که تعداد دقیق اتوم های شامل در یک مول یک مرکب را نشان میدهد. و یا فارمولی است که مرکبات را به زبان کیمیاوی معرفی میکند.



فارمول مالیکولی الکان ها قرار ذیل است :

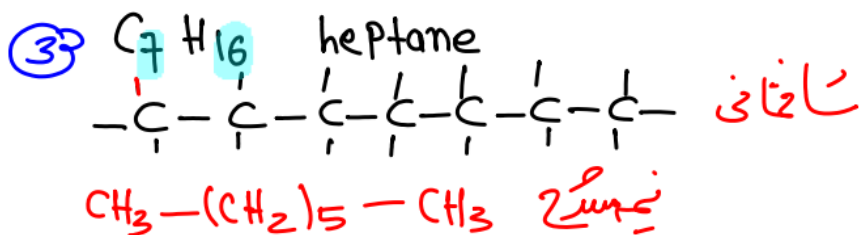
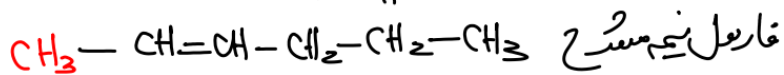
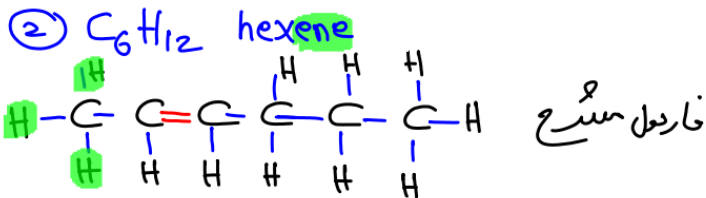
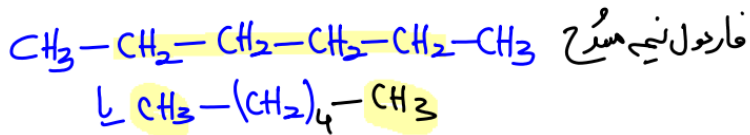
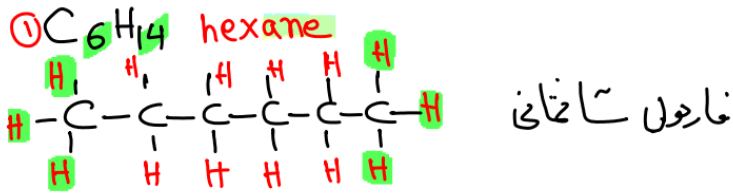
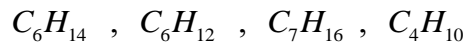


فارمول مالیکولی الکان ها قرار ذیل است :



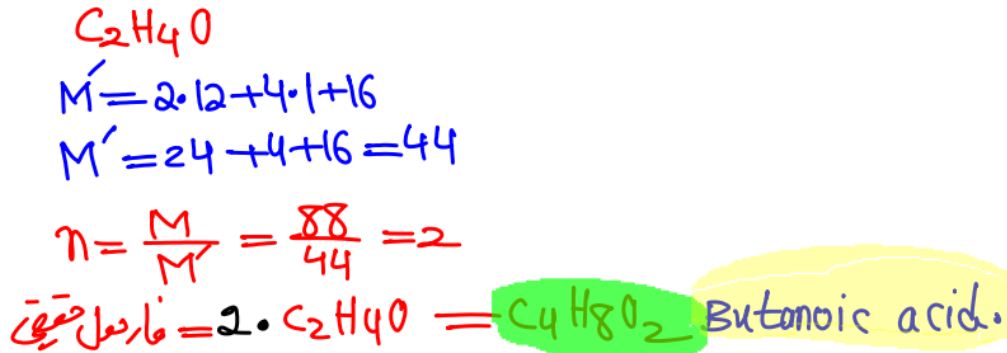
فارمول ساختمانی : فارمول ساختمانی علاوه از نوع ؛ تعداد اتمهای هر عنصر؛ شیوه اتصال اتم ها را با یکدیگر نیز نشان میدهد .

مثال : فارمول ؛ ساختمانی (مشرح) ؛ نیمه مشرح مرکبات ذیل را بنویسید ؟





مثال: فارمول ساده یک مرکب C_2H_4O است. هرگاه کتله مالیکولی مرکب 88 گرام بر مول باشد، فارمول حقیقی مرکب را دریابید؟



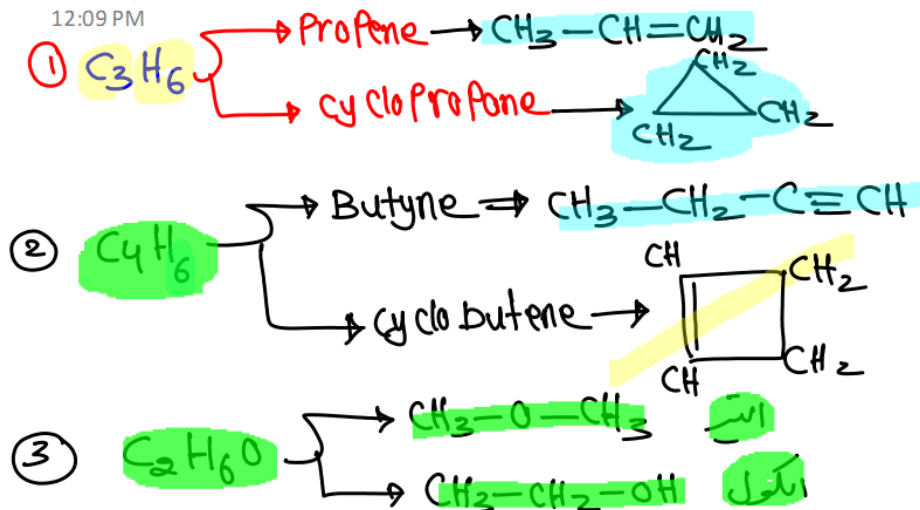
ایزومیر: مرکبات که دارای فارمول مالیکولی یکسان ولی فارمول ساختمانی یا مشرح مختلف اند بنام ایزومیر یاد میشوند. به صورت عموم:

1. الکین ها با سایکلو الکان ها ایزومیر اند.
2. الکاین ها با سایکلوالکین ها ایزومیر اند.
3. الکل ها با ایترا ها ایزومیر اند.
4. الدیهاید ها با کیتون ها ایزومیر اند.
5. تیزاب ها با ایستر ها ایزومیر اند.

چندین مثال از ایزومیری قرار ذیل است:

Saturday, March 14, 2020

12:09 PM



مرکز آموزش علوم ساینسی داکتر عبدالسلام «هاشمی»
مثال : هگزین با کدام یکی از این مرکبات ایزومیر است ؟

1) سایکلو هگزان (2) سایکلو هگزین (3) هگزاین (4) هگزان

مثال : 1- Pentene با کدام یکی از این مرکبات ایزومیر است ؟

1) سایکلو پنتین (2) سایکلو پنتان (3) پنتان (4) سایکلو بوتان

مثال : 1-hexyne با کدام یکی از مرکبات ذیل ایزومیر است ؟

1) سایکلو هگزین (2) سایکلو هگزان (3) پنتان (4) هگزین

مثال : سایکلو هگزین با کدام یکی از این مرکبات ایزومیر است ؟

1-hexyne (1) 3-hexyne (2) 2-hexyne (3) همه (4)

انواع ایزومیری :

ایزومیری به دو نوع است :

1 . ایزومیری ساختمانی نظر به موقعیت رابطه دو گانه و سه گانه

2 . ایزومیری فضایی (Stereo isomers) :

Stereo کلمه یونانی بوده که به معنی جامد و اجسام سخت میباشد ، بنابراین **Stereo isomers** مربوط به مرکباتی است که ساختمان فضایی مستحکم را دارا بوده و شکل هندسی آن در فضا تغییر نمیکند .

یادداشت : فارمول مالیکولی اسپرین $C_9H_8O_4$ میباشد و نام آن اسیتایل سالیسالیک اسید میباشد .

فصل دوم

تقسیم بندی مرکبات عضوی

نظر به ساختمان اسکلیت کاربونی مرکبات عضوی به دو بخش ذیل تقسیم میشوند :

1 . زنجیری (Acyclic)

2 . حلقوی (Cyclic)





1. هایدروکاربن های ایفاتیک : مرکبات اند که تنها از کاربن و هایدروجن ساخته شده اند . این مرکبات میتوانند به دو نوع دسته بندی شوند ؛ الکان ها و الکانداین ها .

2. مرکبات حلقوی : مرکبات اند که در مالیکول خود دارای ساختمان زنجیر بسته به شکل حلقه اند . و به دو نوع ذیل میباشند :

الف : مرکبات کاربوسکلیک : که حلقه مربوطه شان تنها از اتوم های کاربن ساخته شده و شامل ایسکلیک ها و اروماتیک ها میباشد .

مرکبات اروماتیک شامل بنزین ، انتراسین و نفتالین میشود .

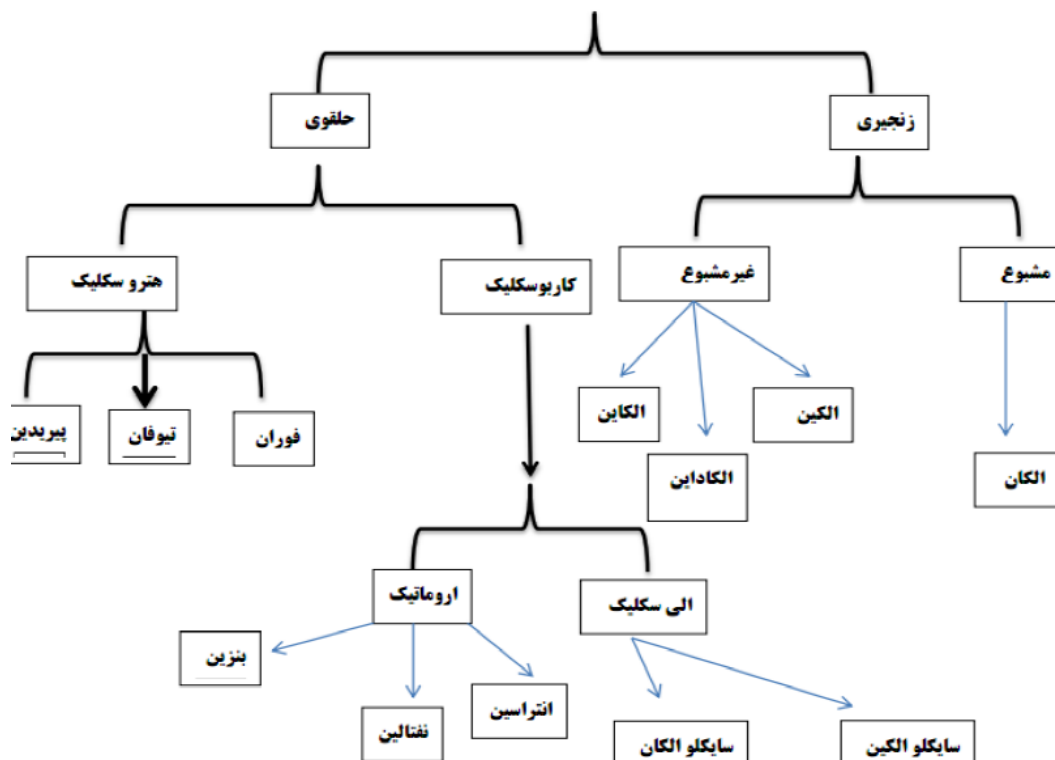
مرکبات ایسکلیک شامل سایکلوالکان ها و سایکلوکان ها میشود .

ب : هتروسیکلیک ها : این مرکبات در حلقه خود بر علاوه اتوم های کاربن اتوم های سایر عناصر مثل آکسیجن ؛ نایتروجن و سلفر و غیره را نیز در بر دارند . مرکبات هتروسیکلیک میتوانند به شکل مشبوع ، غیر مشبوع و اروماتیک باشند .

مرکبات هتروسیکلیک ها شامل مرکبات ذیل است .

1. فوران
2. تیوفان
3. پیریدین

نظر به ساختمان اسکلت کاربونی





گروه های وظیفوی

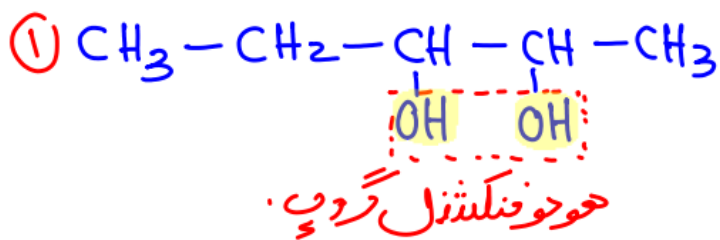
عبارت از رادیکال های فعال اند که دارای ساختمان مشخص اند و تعیین کننده خواص فیزیکی و کیمیای مرکبات عضوی اند

گروه های وظیفوی به انواع ذیل تقسیم میشوند

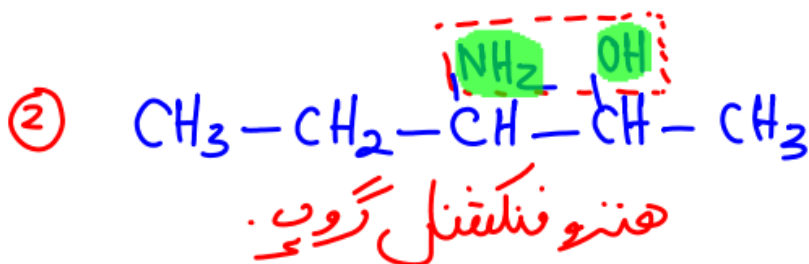
1. Homofunctional group

2. Hetro functional group

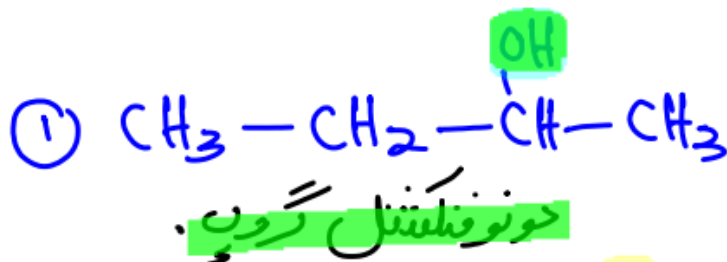
اگر گروه های وظیفوی یکسان باشد بنام هوموفنکشنل گروه یاد میشود. بطور مثال:



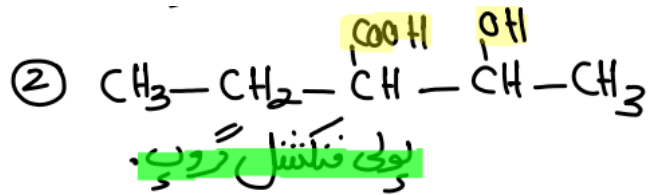
اگر گروه های وظیفوی یکسان نباشد بنام هتروفنکشنل گروه یاد میشود بطور مثال:



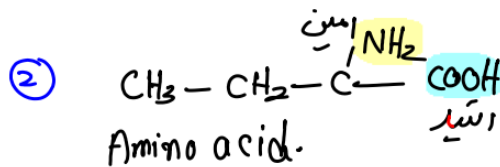
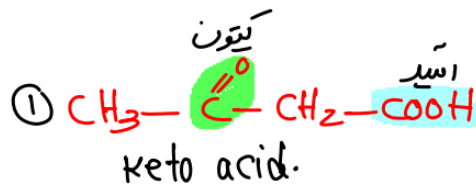
اگر یک مرکب دارای یک گروه وظیفوی باشد بنام مونوفنکشنل گروه یاد میشود. بطور مثال:



و اگر دارای چندین گروه وظیفوی باشد بنام پولی فنکشنل گروه یاد میشود بطور مثال :



اگر پولی فنکشنل گروه متشکل از گروه وظیفوی اسید و امین باشد ؛ بنام امینواسید و اگر متشکل از گروه های وظیفوی کیتون و اسید باشد بنام کیتواسید یاد میشود . بطور مثال :



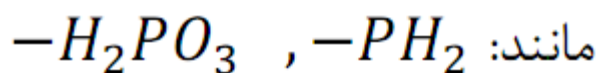
1. گروه های وظیفوی آکسیجن دار : درین گروه های وظیفوی عنصر آکسیجن هترو و اتوم است و شامل گروه های وظیفوی ذیل میشود :

شماره	نام مرکبات	گروه وظیفوی	نام گروه وظیفوی	فورمول عمومی
1	الکول ها	-OH	Hydroxyl	R-OH
3	ایتر ها	-O-	alkoxy	R-O-R
2	الدهیدها	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	formyl	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
4	ایستر ها	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}- \end{array}$	Oxycarbonyl	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$
5	کیتون ها	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}- \end{array}$	Carbonyl	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$
6	تیزاب های عضوی	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	Carboxyl	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$

2. گروه های وظیفوی سلفر دار : درین گروه های وظیفوی عنصر سلفر هترو و اتوم است و شامل گروه های وظیفوی ذیل میشود :

شماره	نام مرکب	گروه وظیفوی	نام گروه وظیفوی	فورمول عمومی
1	تیوالکول	$-SH$	<i>marcapto</i>	$R-SH$
2	تیوایتر	$-S-$	Thiol	$R-S-R$
4	سلفونیک ها	$-SO_3H$	<i>Sulpho</i>	$R-SO_3H$

3. گروه های وظیفوی فاسفورس دار : درین گروه های وظیفوی عنصر فاسفورس هترو اتوم است و شامل گروه های وظیفوی ذیل میشود :



4. گروه های وظیفوی نایتروجن دار : درین گروه های وظیفوی عنصر نایتروجن هترو اتوم است و شامل گروه های وظیفوی ذیل میشود :

شماره	نام مرکب	گروه وظیفوی	نام گروه وظیفوی	فورمول عمومی
1	امین ها	$-NH_2$	<i>a min o</i>	$R-NH_2$
2	امایدها	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-NH_2 \end{array}$	<i>amide</i>	$\begin{array}{c} O \\ \\ R-C-NH_2 \end{array}$
3	نایتروها	$-NO_2$	<i>nitro</i>	$R-NO_2$
4	سیانایدها	$-CN^-$	<i>Cyano</i>	$R-CN$
6	سیانیت	$-OCN$	<i>Cyanite</i>	$R-OCN$




گروپ وظیفوی
-X

نام گروپ وظیفوی
هالاید

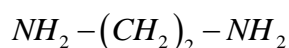
مركبات مربوطه فارمول عمومی
R-X

جدول ذیل را به خاطر داشته باشید :

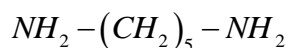
گروپ های هایدروکاربن ها			
Alkanes	$CH_3 - CH_3$	ایتان	-
Alkenes	$CH_2 = CH_2$	ایتلین یا ایتیلین	بقیة الکتروفیلیک
Alkynes	$CH \equiv CH$	ایتاین یا استیلین	بقیة الکتروفیلیک
Alkadienes	$CH_2 = CHCH = CH_2$	1,3 - بیوتاداین	بقیة الکتروفیلیک
Arenes		بنزین	تعویض اروماتیک الکتروفیلیک

یادداشت : مرکبات که دارای دو گروپ وظیفوی امین اند بنام دای امین ها یاد میشوند که دو مرکب دای امین ها مهم است :

1 . پیوتریسین (به معنی تعفن است)



2 . کدوایرین (به معنی تعفن جسد است)

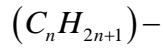


فصل سوم

الکایل

هرگاه یک هایدروجن الکان ها کم شود ، رادیکال الکان حاصل میشود که بنام الکایل یاد میشود .

فارمول عمومی الکایل قرار ذیل است :



الکایل به حرف R نشان داده میشود . در نامگذاری الکایل ها به عوض پسوند ane الکان مربوطه پسوند yle علاوه میشود . بطور مثال :

مثال : نونایل دارای چند هایدروجن است ؟

$$H = 2n + 1$$

$$H = 2 \cdot 9 + 1 = 19$$

مثال : اوکتایل دارای چند هایدروجن است ؟

$$H = 2n + 1$$

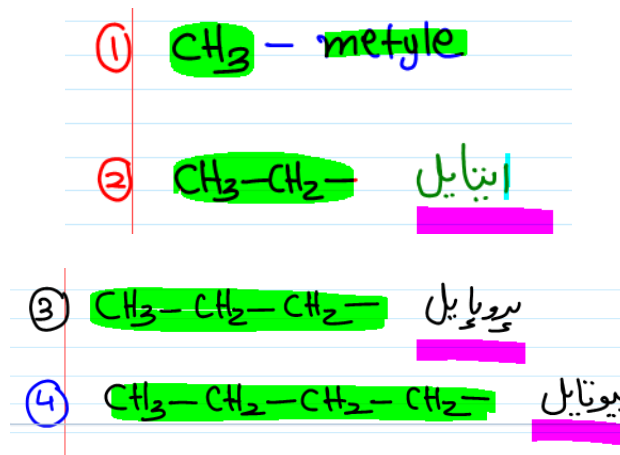
$$H = 2 \cdot 8 + 1 = 17$$

مثال : هگزا یکایل دارای چند هایدروجن است ؟

$$H = 2n + 1$$

$$H = 2 \cdot 6 + 1 = 13$$

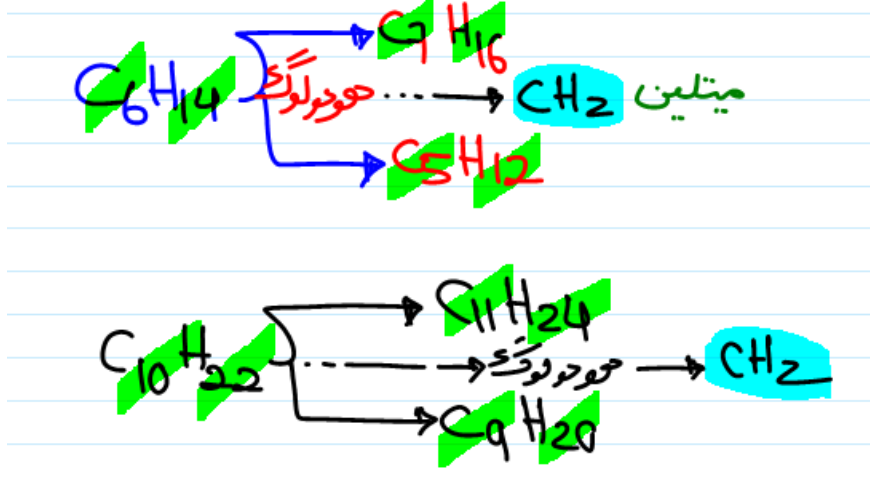
مثال : فارمول نیمه ساختمانی میتایل ، ایتایل ، پروپایل و بیوتایل را بنویسید ؟





سلسله هومولوگ : در الکان ها ؛ الکین ها و الکان ها هر مرکب بعدی از مرکب به اندازه یک کاربن و دو هایدروجن یعنی به اندازه CH_2 فرق دارد که بنام سلسله هومولوگ یاد میشود .

CH_2 بنام میتلین یاد میشود .



هومولوگ هگزان مرکبات پنتان و هپتان است .

هومولوگ دیکان مرکبات نونان و ان دیکان است .

مثال : هومولوگ مرکبات ذیل را دریابید ؟

1 . هگزین

جواب: پنتان و هپتان

2 . پنتین

جواب: بیوتین و هگزین

3 . بیوتاین

جواب: پروپاین و پنتاین

4 . اوکتین

جواب: هپتاین و نوناین

5 . نوناین

جواب: اکتاین و دیکاین



جواب: هپتان و نونان

سلسله ایزولوگ : دو و یا چندین مرکب که دارای تعداد مساوی کاربن ولی دارای تعداد هایدروجن مختلف اند. بنام سلسله ایزولوگ یاد میشود .



بطور مثال : C_6H_{12}



مثال : ایزولوگ مرکب *Butene* -1 عبارت است از :

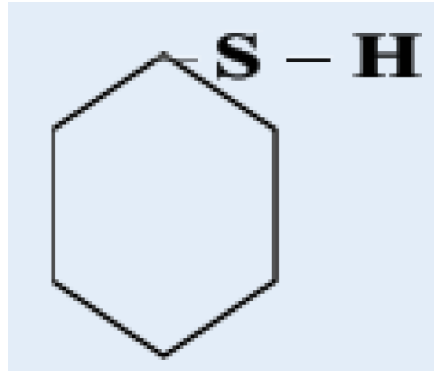
4) همه

3) سایکلوهیپتان

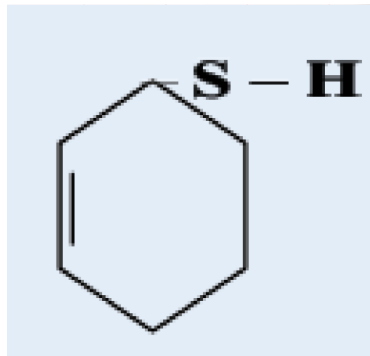
2) بیوتاین

1) بیوتان

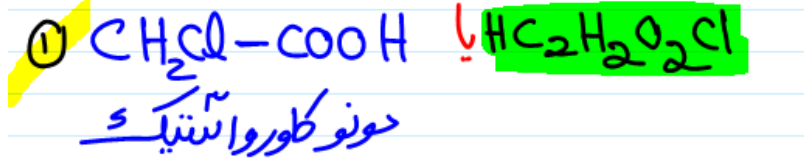
مثال : نام مرکبات ذیل را بنویسید ؟



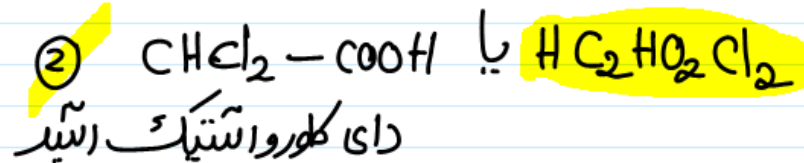
جواب : Cyclo Hexanthiol



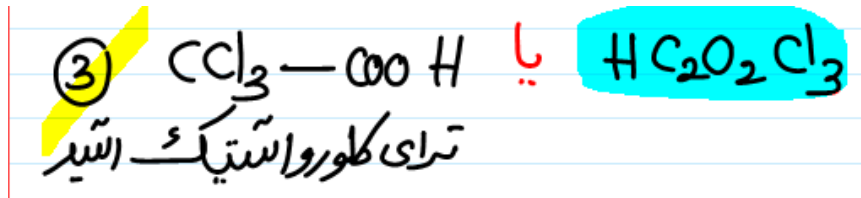
جواب : Cyclo Hexenthilol



مثال : فارمول دی کلورواستیک اسید را بنویسید ؟



مثال : فارمول تری کلورواستیک اسید را بنویسید ؟



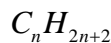
فصل چهارم

الکان ها

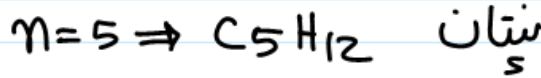
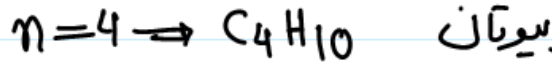
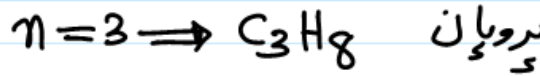
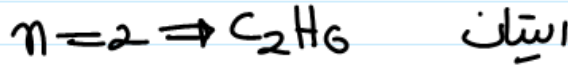
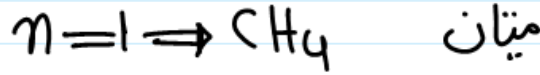
مركبات مشبوع اند و تمام روابط بين كاربون و هايديروجن درين مركبات يگانه است . الكان ها بنام پارافين ها نيز ياد ميشوند .
الكان ها را به خاطر بنام پارافين ياد ميكنند كه فعاليت كيمياوي شان كم است .

نوع هايبرد ايزيشن الكانها sp^3 است .

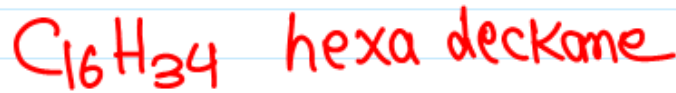
فارمول عمومي الكان ها قرار ذيل است :



فارمول يك تعداد الكان ها قرار ذيل است:



مثال : فارمول مالیکولی هگزا دیکان را بنویسید ؟



مثال : ایکوسان دارای چند هایدروجن است ؟



یادداشت : تعداد رابطه سگما در الکان ها از رابطه ذیل دریافت میشود .

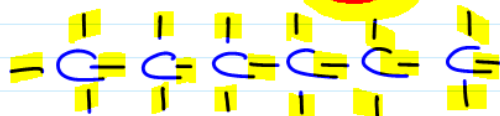
$$3n+1$$

مثال : مرکب هگزان دارای چند رابطه سگما است ؟

$3n+1$ تعداد روابط سگما در الکان .

$n=6$

$3 \cdot n + 1 = 3 \cdot 6 + 1 = 19$





1. چهار مرکب اول سلسله هومولوگ به شکل گاز دریافت میشود .

2. از $C_5 \rightarrow C_{16}$ به شکل مایع دریافت میشود .

3. مرکباتی که دارای بیشتر از 16 کاربن اند به شکل جامد دریافت میشود .

مثال : هگزان به کدام شکل دریافت میشود ؟

1 (مایع) 2 (گاز) 3 (جامد) 4 (هیچکدام)

مثال : ایکوسان به کدام شکل دریافت میشود ؟

1 (مایع) 2 (گاز) 3 (جامد) 4 (هیچکدام)

4. با افزایش تعداد کاربن نقطه غلیان ، کثافت و کتله مالیکولی الکان ها زیاد میشود .

5. ایزومیری های نارمل دارای نقطه غلیان بلند و ایزومیری های منشعب دارای نقطه غلیان پایین است .

6. در الکان های منشعب قوه وندروالس کم است .

نقطه غلیان و ذوبان ، قوه لندن $C_5 \rightarrow C_{16}$ ← نارمل < ایزو < نیو

مثال : الکان های منشعب دارای نقطه غلیان پایین اند به خاطریکه :

1 (قوه وندروالس در آنها کم است) 2 (قوه جذب بین ذرات کمتر است)

3 (قوه لندن بین شان زیاد است) 4 (جز 1 و 2 درست است)

مثال : لزوجیت الکان های مایع با افزایش تعداد اتم های کاربن :

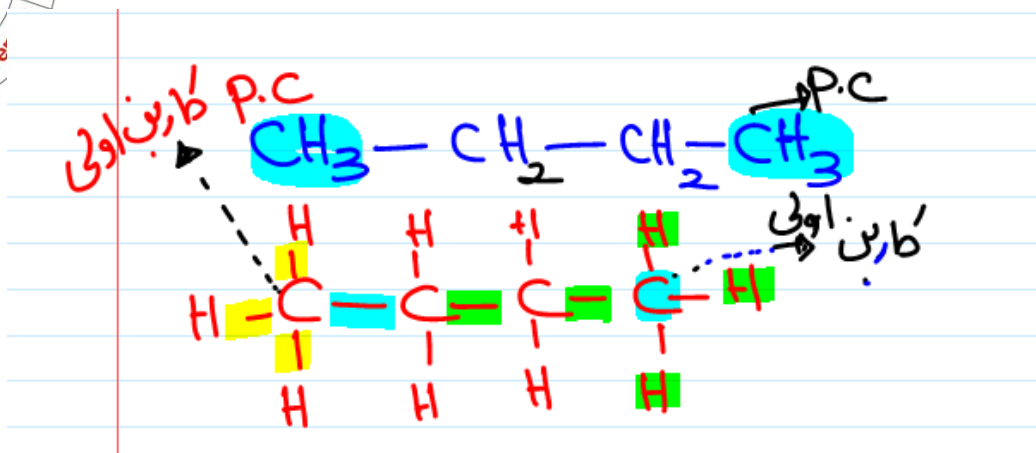
1 (زیاد میشود) 2 (کم میشود) 3 (تغییر نمیکند) 4 (هیچکدام)

مثال : لزوجیت هگزان به مقایسه به هپتان چگونه است ؟

1 (زیاد است) 2 (کم است) 3 (یکسان است) 4 (هیچکدام)



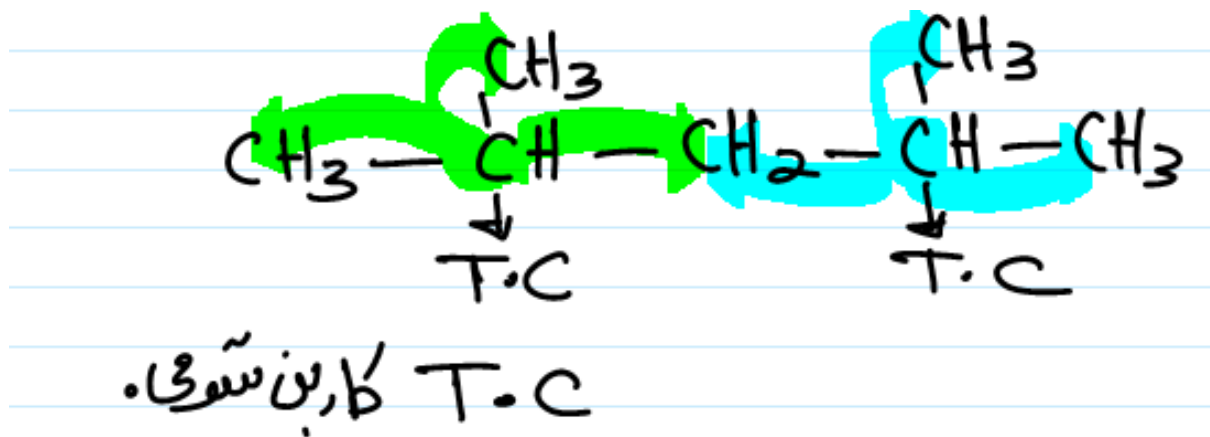
1. کاربن اولی : کاربنی است که فقط با یک کاربن ارتباط دارد .

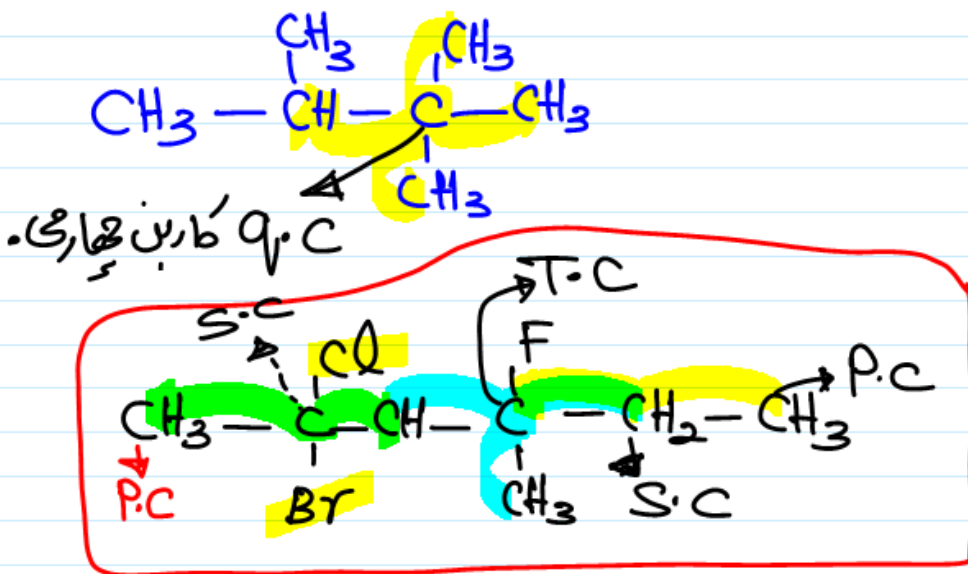


2. کاربن دومی : کاربنی است فقط با دو کاربن رابطه دارد .



3. کاربن سومی : کاربنی است که فقط با سه کاربن رابطه دارد .

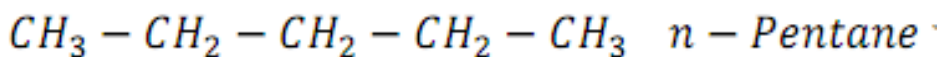




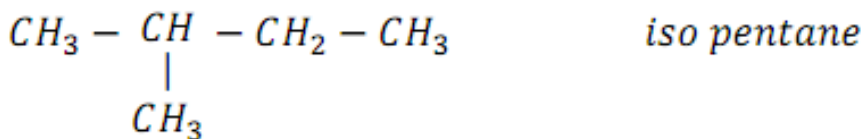
نامگذاری الکان ها

1. نامگذاری الکان ها به طریقه معمولی : برای این منظور نکات ذیل را در نظر میگیریم :

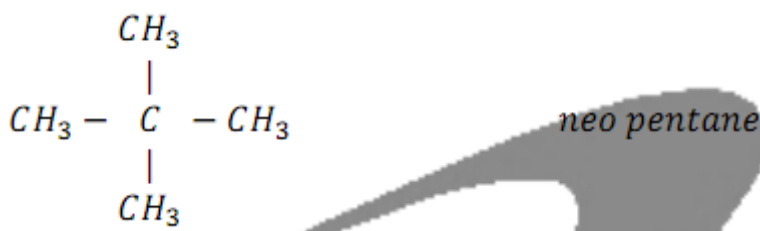
الف : اگر مرکب تنها دارای کاربن اولی و دومی باشد . در نامگذاری پیشوند نارمل استفاده میشود . بطور مثال :



ب : اگر مرکب بر علاوه داشتن کاربن اولی و دومی دارای کاربن سومی باشد در نامگذاری پیشوند ایزو استفاده میشود : بطور مثال :



ج : اگر مرکب بر علاوه داشتن کاربن اولی ، دومی و سومی دارای کاربن چهارمی باشد . در نامگذاری آن پیشوند نیو استفاده میشود . بطور مثال :





2. نامگذاری الکان ها به طریقه اشتقاقی: درین طریقه کاربنی را که دارای کمترین هایدروجن است مرکز انتخاب شده است معاوضه یا بقیه های اطراف آنرا نام گرفته و در آخر نام میتان را علاوه میکنیم.

مثال: مرکبات ذیل را به طریقه اشتقاقی نامگذاری کنید؟

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ tri methyl methane
- 2) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ Tetra methyl methane
- 3) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ di methyl ethyl methane
- 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ tri ethyl methane
- 5) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ di methyl di ethyl methane
- 6) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ di methyl methane
- 7) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ methyl di ethyl methne
- 8) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
di methyl ethyl Iso propyl methane

مثال: فارمول مالیکولی ایزوبیوتان را بنویسید؟

$$n = 4$$



مثال: فارمول مالیکولی مرکب نیوهگزان را بنویسید؟

$$n = 6$$





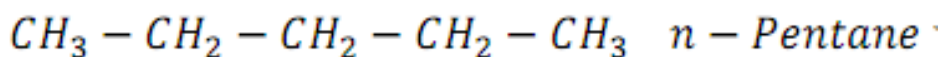
$$M = nC + (2n + 2)H$$

$$M = 8 \cdot 12 + 2 \cdot 8 + 2$$

$$M = 96 + 18 = 114 \text{amu}$$

3. نامگذاری الکان ها به طریقه ایوپاک : درین طریقه موارد ذیل را در نظر میگیریم :

الف : اگر زنجیر مستقیم باشد نظر به تعداد کاربن نام مرکب را میگیریم . بطور مثال :



ب : اگر معاوضه داشته باشد نکات ذیل را در نظر میگیریم :

1 . انتخاب زنجیر طولانی

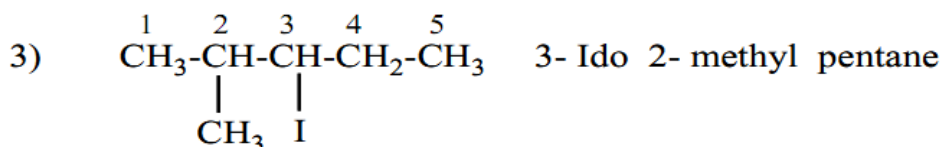
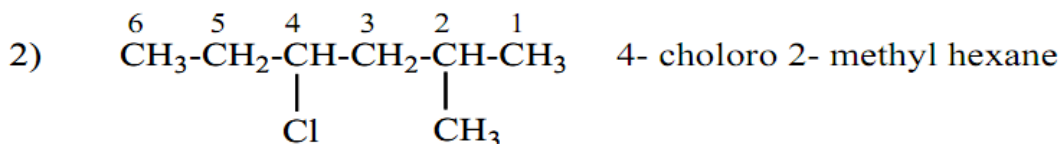
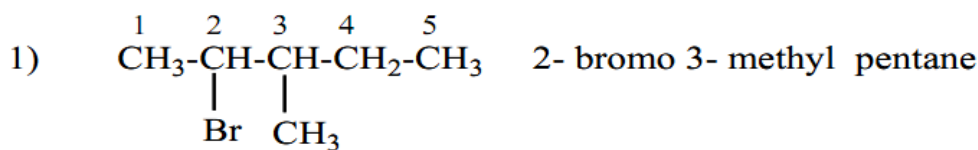
2 . از طرفی شماره گذاری میکنیم که تعداد معاوضه ها به آن طرف زیاد و نزدیک باشد .

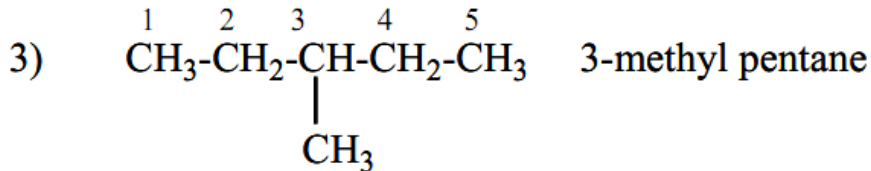
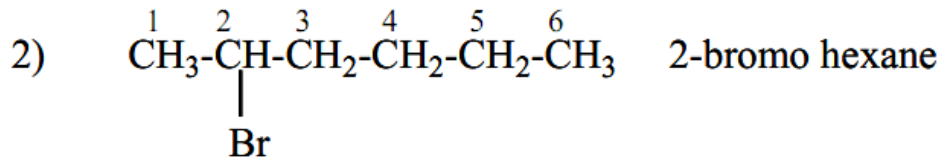
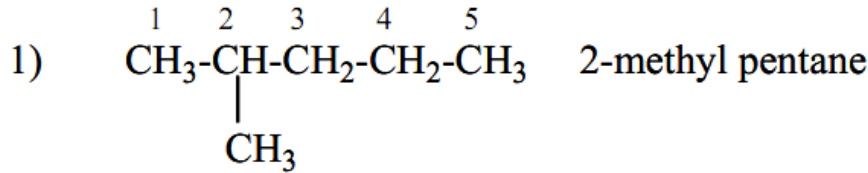
3 . نام معاوضه ها را با شماره کاربن مربوطه شان ذکر میکنیم .

4 . هرگاه در یک کاربن دو معاوضه کاملاً یکسان موجود باشد شماره همان کاربن را دو مرتبه نوشته میکنیم .

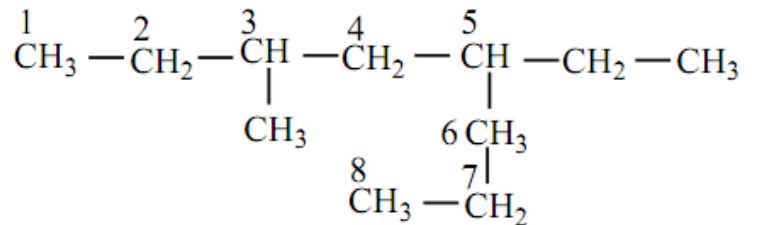
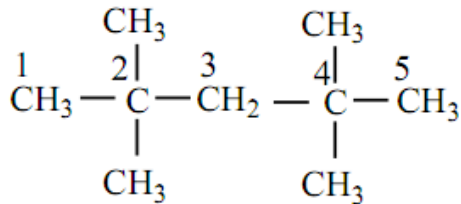
5 . در آخر نظر به تعداد اتم های کاربن زنجیر طولانی نام مرکب را میگیریم .

مثال : مرکبات ذیل را به طریقه ایوپاک نامگذاری کنید ؟





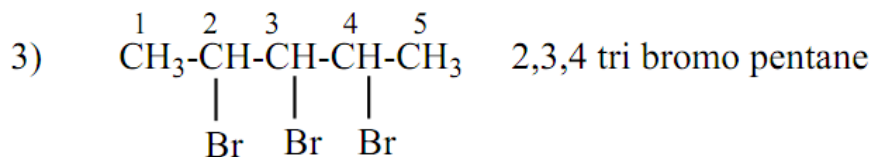
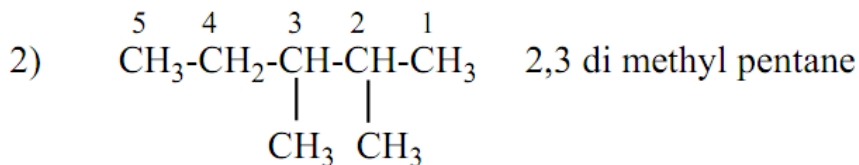
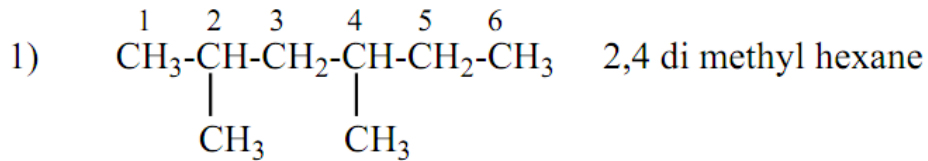
چندین مثال دیگر:



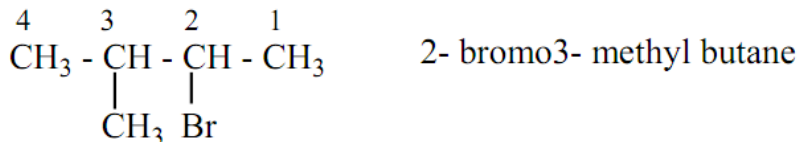
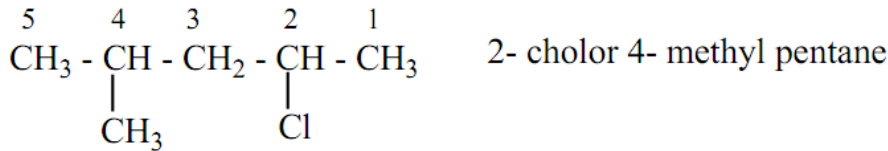
2,2,4,4 - Tetra methyl pentane

3-methyl, 5- ethyl octane

باز هم چند مثال دیگر:

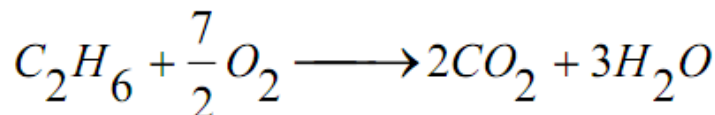
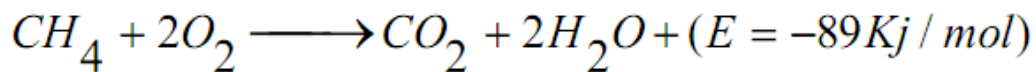
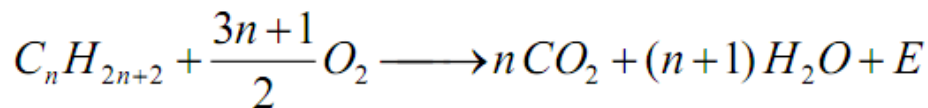


- ✓ اگر همزمان شاخه های هلوجنی و الکاینی نیز وجود داشته باشد، باید ابتدا شاخه هلوجنی ذکر گردد.
- ✓ اگر موقعیت شاخه هلوجنی و شاخه الکایلی از انجام زنجیر اصلی با هم مساوی باشد در این صورت شماره گذاری از طرف هلوجن ها صورت می گیرد.



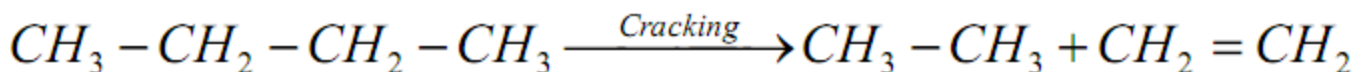
خواص کیمیاوی الکان ها

1. اکسیدیشن: الکانها در موجودیت آکسیجن هوا به احتراق مواجه شده، آب، کاربن دای اکساید و انرژی را تولید میکنند.



2. تعامل کرکنگ: هرگاه الکان ها 400 الی 600 درجه حرارت داده شود درین صورت قطع متجانس رابطه کاربن - کاربن صورت گرفته که این عملیه را بنام Cracking یاد میکنند.

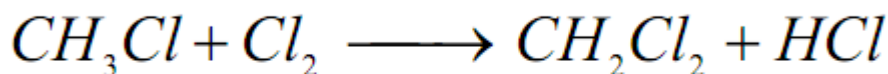
درینجا Cracking به مفهوم انشقاق هایدرو کاربنها بزرگ به هایدروکاربنهای کوچک مشبوع و غیر مشبوع است.





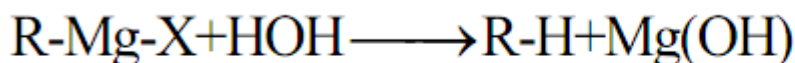
3. هلوجنیشن: کلورینیش الکانها به درجه حرارت 300 سانتی گراد ویا موجودیت روشنی صورت میگردد. بطور مثال داکتر عبدالسلام هاشمی

کلورونیش مرکب میتان را در نظر می گیریم:



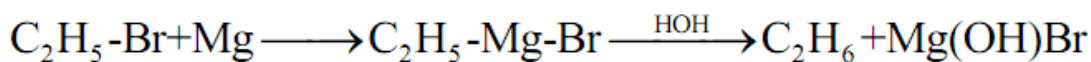
طریقه های استحصال الکانها

1. طریقه گرینارد: هلاید هایدروکاربین با فلز مگنیزیم در موجودیت حرارت تعامل کرده و مرکبی با ساختمان عمومی $RMgX$ حاصل میشود که به نام معرف گرینارد یاد میشود. در معرف گرینارد R رادیکال عضوی، X هلوجن و Mg مگنیزیم میباشد. در مرحله بعدی از تعامل معرف گرینارد با آب نمک هایدروکسی و الکان بدست میاید.



مگنیزیم هایدروکسی هلاید + الکان \longrightarrow آب + الکیل مگنیزیم هلاید

بطور مثال: ایتان بطریقه گرینارد طور ذیل بدست میایند:

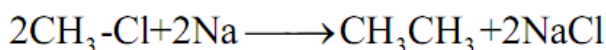


مگنیزیم هایدروکسی بروماید + ایتان \longrightarrow ایتایل مگنیزیم بروماید + ایتایل بروماید

2. طریقه ورتس: درین طریقه از تعامل فلز سدیم با هلاید هایدروکاربنها در موجودیت حرارت، هایدروکاربهای مشبوع و نمک سدیم حاصل میشود.



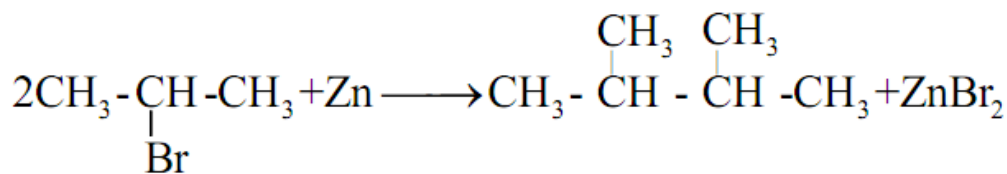
Alkyl halide + sodium \rightarrow Alkane + sodium halide



Methyl chloride + sodium \rightarrow Ethane + sodium chloride

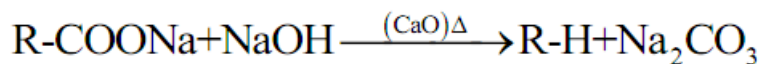


زینک هالید + الکان + → زینک + الکایل هالید

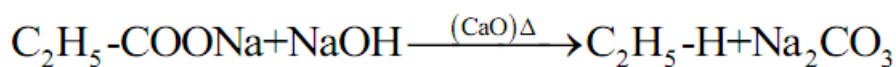


زینک بروماید + 2،2 دای میتایل بیوتان → زینک + 2- برو پروپان

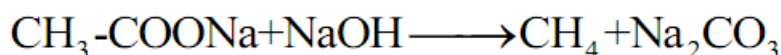
4. از حرارت دادن نمک فلزی با سودا - لایم ($CaO + NaOH$) ، الکانه و کاربونیت ها بدست میایند .



سودیم کاربونیت + الکان → سودیم هایدروکساید + سودیم کاربوکسلیت



سودیم کاربونیت + ایتایل → سودیم هایدروکساید + سودیم پروپیونیت



سودیم کاربونیت + میتان → سودیم هایدروکساید + سودیم اسیتیت



میتان : ساده ترین هایدروکاربنهای پارافین (الکان) ، میتان میباشد که از گنده شدن مواد عضوی در خندق ها حاصل میگردد ، ازین سبب به نام گاز خندق یاد میشود . میتان بنام گاز آتسزا به Firedamp نیز یاد میشود . طول رابطه در میتان 10^{-12} pm است .

میتان یک گاز بی رنگ ، بی بو و بی ذائقه میباشد . کثافت آن نسبت به هوا کم است . در مرکب میتان قوه های وندروالس به ندون موجود است و میتان در آب حل نمیشود .

نوع رابطه کیمای در مرکب میتان رابطه اشتراکی یا کوولانسی است.

نوع قوه در مرکب میتان قوه وندروالس است.

برای دریافت کثافت مخصوصه یک ماده نظر به کثافت هوا از رابطه ذیل استفاده میکنیم :

$$d = \frac{M}{29}$$

برای اینکه بدانیم که یک مرکب نسبت به هوا سبک یا سنگین است . کتله مالیکولی آنرا دریافت میکنیم اگر از عدد 29 بیشتر باشد نسبت به هوا سنگین است و اگر کمتر شد نسبت به هوا سبک است .

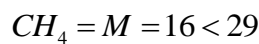
مثال : کاربن دای اکساید نظر به هوا چند مرتبه سنگین است ؟



$$M = 44$$

$$d = \frac{M}{29} = \frac{44}{29} = 1.5$$

مثال : میتان نظر به هوا سبک است یا سنگین ؟



پس سبک است.

مثال : کثافت مخصوصه یک الکان 1.52 است . کتله مالیکولی و فارمول مالیکولی الکان را دریابید ؟

$$d = 1.52$$

$$M = d \cdot 29 = 1.52 \cdot 29 = 44$$

$$nC + (2n + 2)H = 44$$

$$12n + 2n + 2 = 44$$

$$n = 3$$





$$C_4H_{10}$$

$$M = 4 \cdot 12 + 10 = 58$$

$$d = \frac{M}{29} = \frac{58}{29} = 2$$

مثال : کتله مالیکولی یک الکان 62 است ، کثافت مخصوصه آنرا دریابید ؟

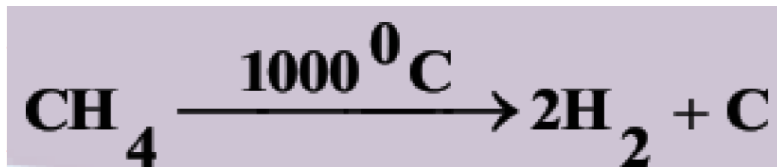
$$M = 62$$

$$d = \frac{62}{29} = 2.13$$

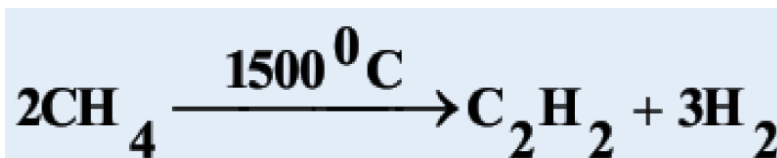
از احتراق یک کیلو گرام میتان 57000 کیلو ژول انرژی تولید میشود .

خواص کیمیاوی میتان : میتان بیشتر از 98 فیصد گاز طبیعی را تشکیل میدهد و برای استحصال مواد ذیل بکار میرود .

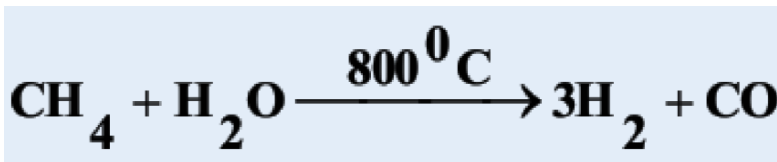
1 . استحصال دوده (Soot) و هایدروجن :



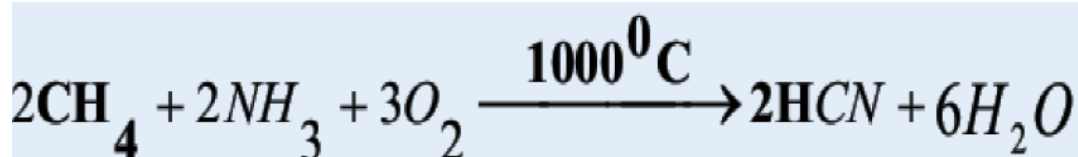
2 . از حرارت دادن میتان گاز استیلین تولید میشود .



3 . میتان با بخارات آب تعامل کرده گاز کاربن مونواکساید و هایدروجن به دست میاید .



4 . از تعامل میتان و امونیا در موجودیت اکسیجن ، هایدروجن سیاناید و آب حاصل میگردند .



مثال : از اکسیدیشن میتان در موجودیت کتلاست کدام یکی از این مواد حاصل میشود :
 1 (میتانول) 2 (فارم الدیهاید) 3 (فارمیک اسید) 4 (همه درست است)



خاصیت ایزومیری در الکانها : ایزومیری ها مرکباتی اند که دارای فورمول های مالیکولی یا جمعی یکسان بوده اما فورمول های ساختمانی آنها از همدیگر فرق دارند .

در الکانها ایزومیری از مرکب بیوتان شروع میشود. و با افزایش تعداد کاربن تعداد ایزومیر ها زیاد میشود طوریکه در جدول ذیل میبیندی:

تعداد اتومهای کاربن (n)	فورمول مالیکولی	تعداد ایزومیری
n=4	C ₄ H ₁₀	3
n=6	C ₆ H ₁₄	5
n=8	C ₈ H ₁₈	18
n=10	C ₁₀ H ₂₂	75
n=20	C ₂₀ H ₄₂	تقرباً "366 هزار
n=40	C ₄₀ H ₈₂	در حدود 6.0·10 ¹³

برای دریافت تعداد ایزومیری ها از رابطه ذیل نیز استفاده میشود :

$$2^{n-4} + 1$$

$$7 \geq n \geq 4$$

مثال : تعداد ایزومیری های مرکبات ذیل را دریابید ؟

1 . میتان جواب: ندارد

2 . ایتان جواب: ندارد

3 . بیوتان

$$2^{n-4} + 1$$

$$2^{4-4} + 1 = 2$$



4. پنتان

$$2^{n-4} + 1$$

$$2^{5-4} + 1 = 3$$

5. هگزان

$$2^{n-4} + 1$$

$$2^{6-4} + 1 = 5$$

6. پروپان جواب: ندارد.

7. هپتان

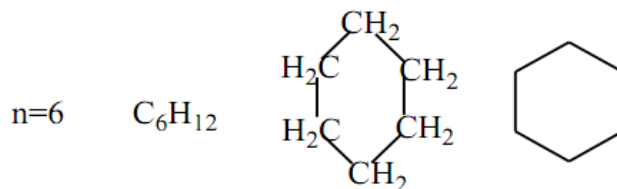
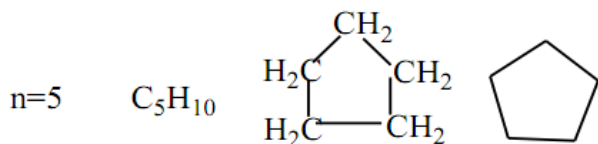
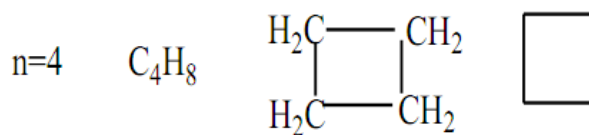
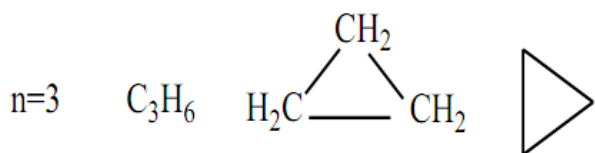
$$2^{n-4} + 1$$

$$2^{7-4} + 1 = 9$$

سایکلو الکانها یا سایکلو پارافین ها : فورمول عمومی سایکلو الکانها C_nH_{2n} و $(CH_2)_n$ میباشد .

سایکلو الکانها را بار اول در نفت عالم روسی بنام مارکوفنیکوف کشف کرد .

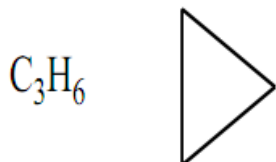
فورمول های ساختمانی سایکلو الکان ها به شکل مضلع محدب در یک سطح نوشته میشوند . یک تعداد این مرکبات با فورمول های آنها قرار ذیل اند .



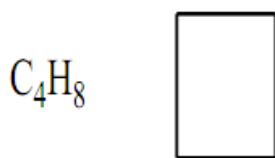


نامگذاری سایکلو الکانها : در نامگذاری زنجیر های بدون بقیه آنها در ابتدا پیشوند سایکلو ذکر شده بعداً نام زنجیر با «هاشمی» در نظر داشت تعداد کاربن ها یادآوری میشود . طوریکه در مثال های صفحه قبلی دیده شد.

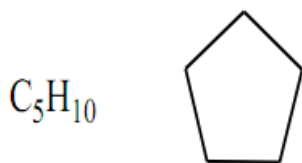
اگر در زنجیر سایکلو الکان بالای یک حلقه یک بقیه وصل باشد، در ابتدا نام بقیه و بعداً نام زنجیر یادآوری میشود و اگر تعداد بقیه ها بالای حلقه اضافه شوند ، کاربن های زنجیر شماره گذاری شده بعداً نام گذاری میشوند .



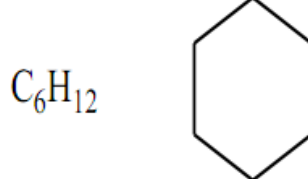
Cyclo Propane



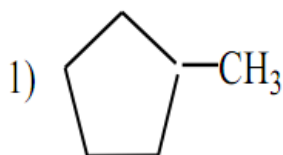
Cyclo Butane



Cyclo Pentane



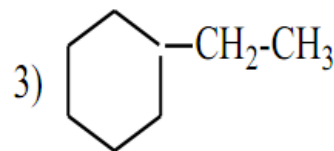
Cyclo Hexane



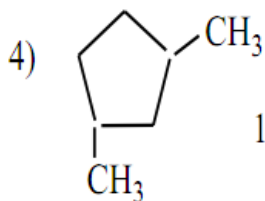
methyl cyclo pentane



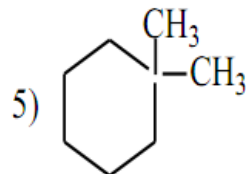
Chloro cyclo pentane



ethyl cyclo hexane



1,3 di methyl cyclo pentane



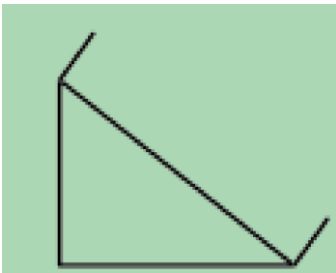
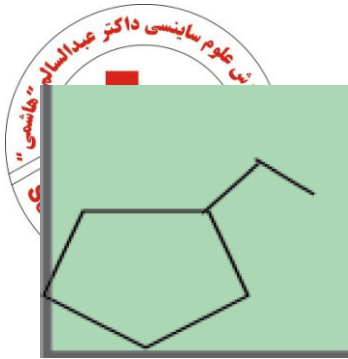
1,1 di methyl cyclo hexane

یادداشت :

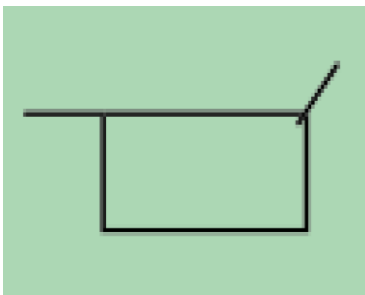
سایکل /
سایکل

مرکز آموزش علوم ساینسی داکتر عبدالسالام «هاشمی»
مثال: فارمول مالیکولی مرکبات ذیل را بنویسید؟

ساختمان مقابل دارای 7 کاربن است پس: C_7H_{14}



ساختمان مقابل دارای 5 کاربن است پس: C_5H_{10}



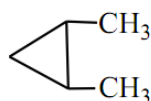
ساختمان مقابل دارای 6 کاربن است پس: C_6H_{12}



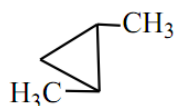
ساختمان مقابل دارای 5 کاربن است پس: C_5H_{10}

ایزومیری های سیس و ترانس: سایکلو الکانها دارای ایزومیری های فضایی نیز میباشند. درین نوع ایزومیری مواد دارای فورمول های ساختمانی یکسان اند اما موقعیت فضایی اتم ها از یکدیگر تفاوت دارند. این نوع ایزومیری ها بنام ایزومیری های هندسی نیز یاد میشوند.

اگر بقیه های موجود در سایکلو الکانها به یک سطح حلقه ها قرار داشته باشند، این نوع ایزومیری را به نام سیس یاد مینمایند. در صورتی که بقیه ها در سطوح مختلف حلقه قرار داشته باشند، به نام ترانس یاد میگردند مانند مثالهای ذیل:



cis 1.2 di methyl cyclo propane



trans 1.2 di methyl cyclo propane

مثال : فارمول مالیکولی ترانس دای ایتایل سایکلوپنتان را بنویسید ؟

حل: هر ایتایل دارای دو کاربن است و سایکلوپنتان 5 کاربن دارد پس میتوان گفت که دارای 9 کاربن است.



مثال : فارمول مالیکولی مرکب برای میتایل سایکلو پنتان را بنویسید ؟

حل: هر میتایل دارای یک کاربن است و سایکلوپنتان دارای 5 کاربن است پس میتوان گفت که دارای 8 کاربن است.

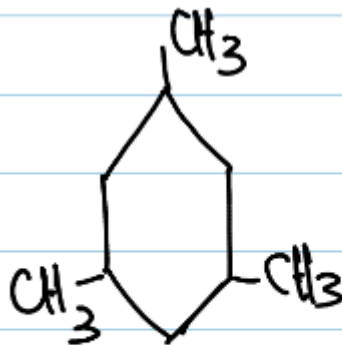


مثال : فارمول ساختمانی سیس دای کلورو سایکلو بیوتان را بنویسید ؟



Cis, di, chloro, cyclo, Butane.

مثال : فارمول ساختمانی برای میتایل سایکلو هگزان را بنویسید ؟



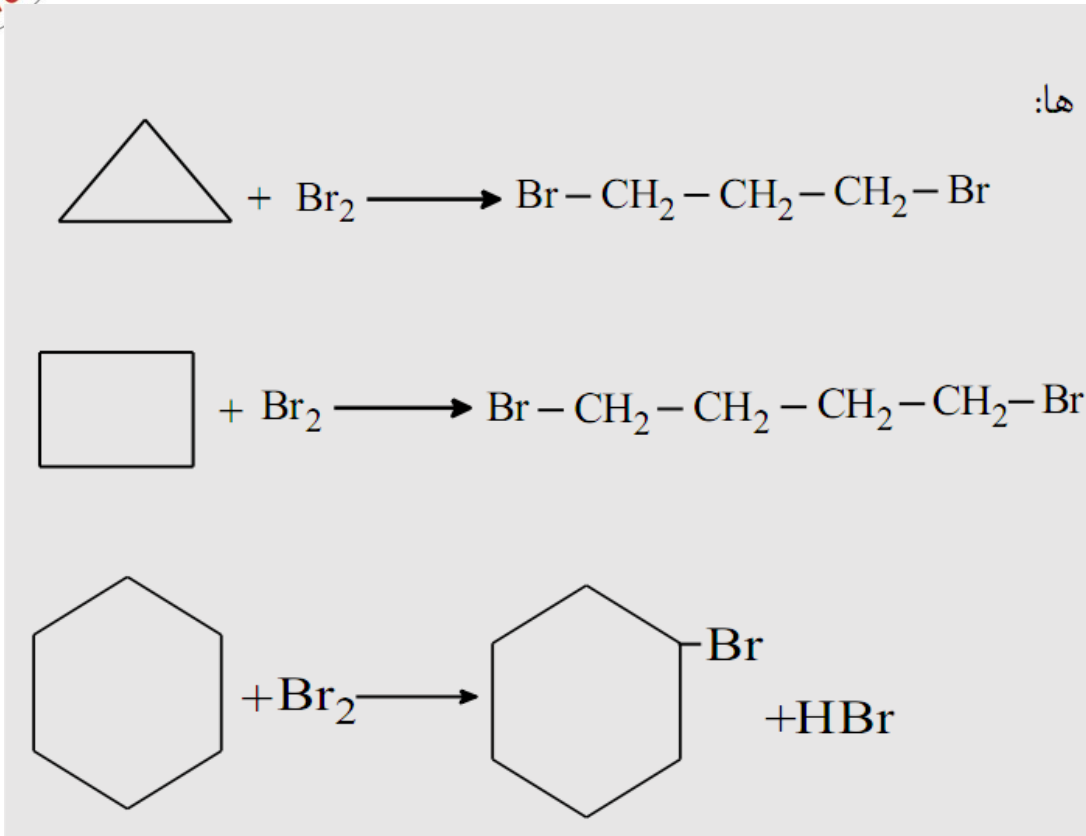
Tri, methyl, cyclo, hexane.



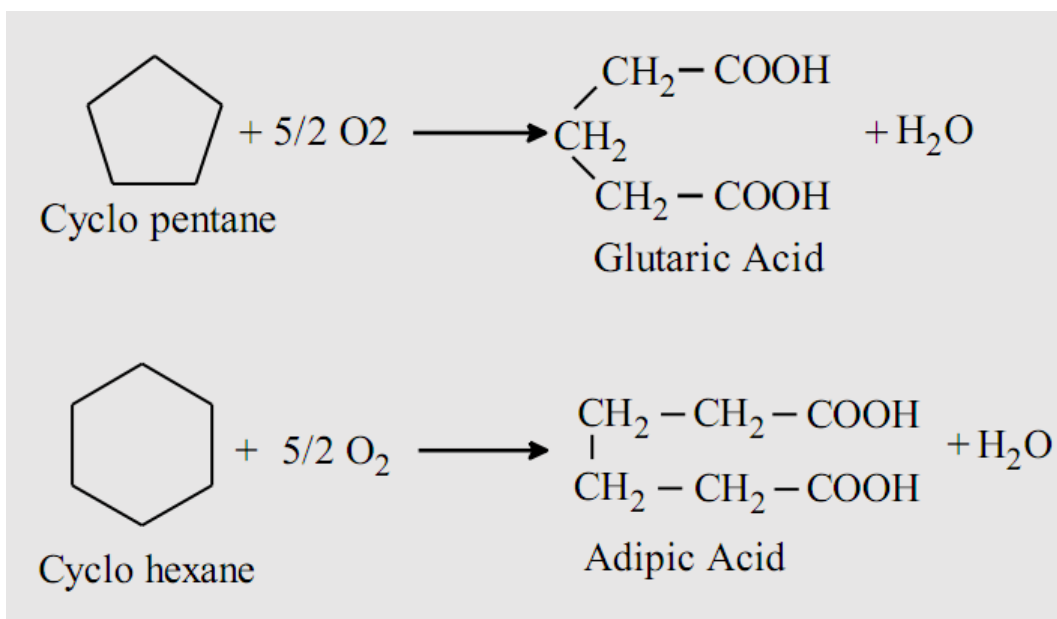
خواص کیمیاوی سایکلو الکانها : تعاملات ترکیبی حلقه های کوچک آنها با باز شدن زنجیر کاربنی همراه میباشند اما حلقه

های دارنده 5 تا 7 کاربن با ثبات بوده مانند الکانها تعاملات تعویضی را انجام میدهند .

بطور مثال : هلوجنیشن سایکلو الکانها را در نظر میگیریم .



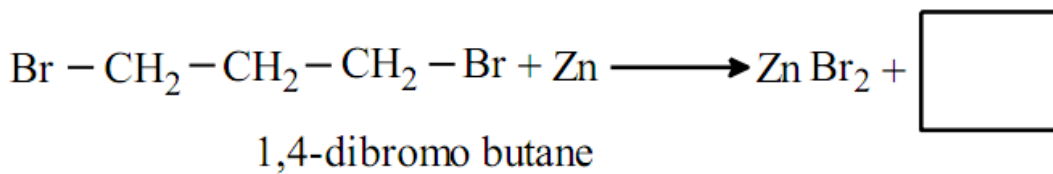
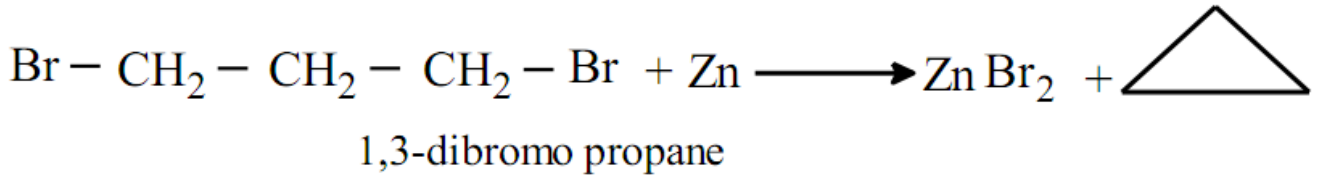
یادداشت : سایکلو الکان های دارنده 5 الی 7 کاربن در نتیجه اکسیدیشن حلقه های شان باز میشود بطور مثال :





استحصال سایکلو الکانها

طریقه عمومی استحصال سایکلو الکانها تعامل فلزات با دای هلاید الکانها است .

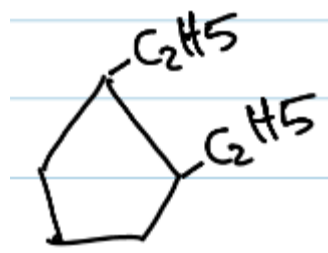


معلومات اضافی :

- 1 . سایکلو پنتان در نفت دریافت میشود .
- 2 . مستقات کاربوکسیل دار سایکلو پنتان و هومو لوگ آن بنام نفتینیک اسید یاد میشود .
- 3 . سایکلو پروپان و سایکلو بیوتان به حالت گاز ولی سایر الکانها به حالت جامد دریافت میشوند .
- 4 . حرارت (نقطه غلیان) سایکلو الکانها نسبت به الکانهای ایزولوگ شان بلند است .
- 5 . سایکلو الکان هایکه در روغنهای ایتری دریافت میشوند اسکلیت کاربنی هومولوگ شان مرکبی بنام 1 میتایل ، 4 ایزوپروپایل سایکلو هگزان است . این مرکب اساس اکثر ترپین ها را تشکیل میدهد .
- 6 . ترپین ها مرکبات معطر و خوشبو اند که فارمول عمومی شان $C_{10}H_{16}$ میباشد . این مرکبات در عطر سازی استفاده میشوند

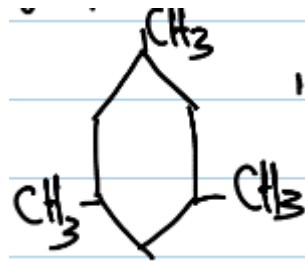
فعالیت : فورمول ساختمانی مرکبات ذیل را بنویسید ؟

Di etyle cyclopentane . 1





Tri metyle cyclo hexane . 3



مثال : کثافت یک هایدروکاربن 2.59 است . کتله مالیکولی و فارمول مالیکولی آن را دریابید ؟

$$d = 2.59$$

$$M = ?$$

$$d = \frac{M}{29}$$

$$M = d \cdot 29$$

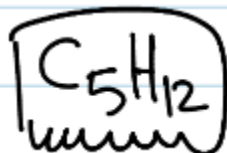
$$M = 2.59 \cdot 29$$

$$M = 75 \text{ amu}$$

$$C_n H_{2n+2} = 75 \Rightarrow n \cdot C + (2n+2) \cdot H = 75$$

$$12n + 2n + 2 = 75$$

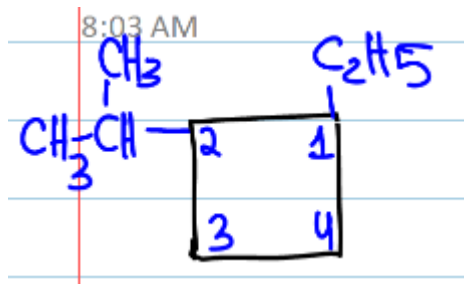
$$14n = 73 \mid \div 14$$



$$n = 5$$



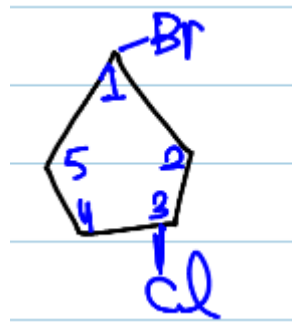
1 . Trans 1 etyle 2 isopropyle butane .



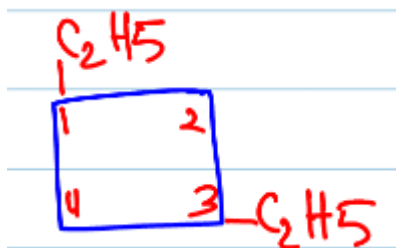
2 . Cis1-2 cyclo propane



3 . Trans 1 bromo 3 choro cyclo pentane



4 . trans 1,3 di ethyle cyclo butane





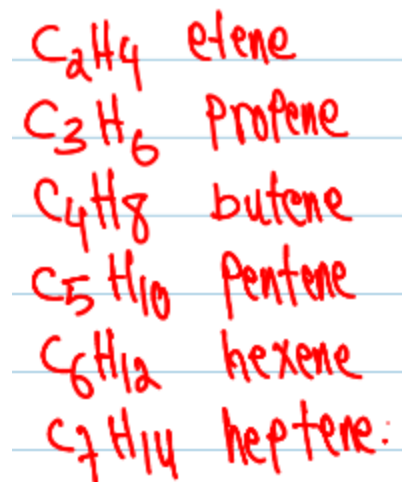
فصل پنجم

الکین ها (Alkenes) :

الکین ها از جمله هایدروکاربنها غیر مشبوع الیفاتیکی میباشند . فورمول عمومی آنها C_nH_{2n} بوده و بین دو اتوم کاربن در زنجیر آنها یک رابطه دو گانه وجود دارد الکین ها در پتروشیمی اهمیت زیاد دارند . الکین ها بنام الفین ها یاد میشوند .

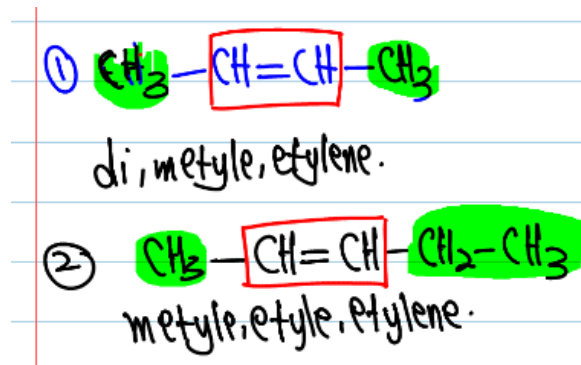
الفین به معنی تیل ساز است .

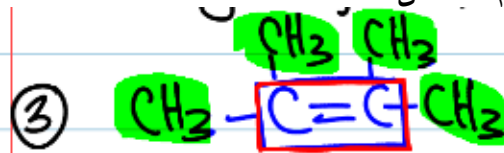
در نامگذاری فورمول های مالیکولی آنها بعد از تعداد کاربن پسوند (ene) یاد آوری میشود . یکتعداد الکین ها با فورمول های مالیکولی آنها قرار ذیل اند :



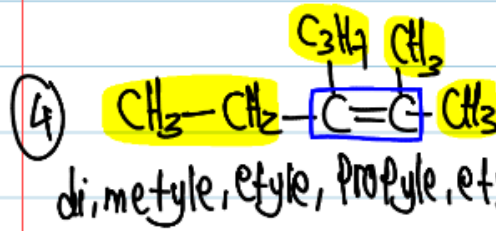
فورمول های ساختمانی و نیمه ساختمانی الکین ها به دو طریقه ذیل نامگذاری میشوند :

1 . طریقه ساده یا اشتقاقی : در این طریقه دو کاربنی که رابطه دو گانه دارند ایتلین فرض شده و نامگذاری آنها طوری صورت میگیرد که در ابتدا نام بقیه ها یاد آوری شده و بعداً نام ایتلین آورده میشود .

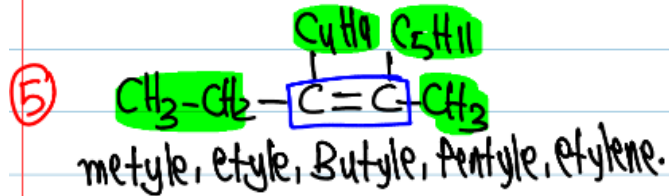




tetra, metyle, etylene.



di, metyle, etyle, propyle, etylene.



metyle, etyle, Butyle, Pentyle, etylene.

2. طريقة سيستماتيک يا بين المللی (IUPAC) :

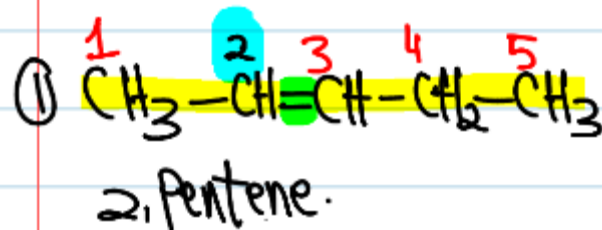
الف : طولانی ترین زنجیر کاربنی دارای رابطه دوگانه انتخاب میشود .

ب : زنجیر طولانی از طرف نزدیک به رابطه دوگانه شماره گذاری میشود .

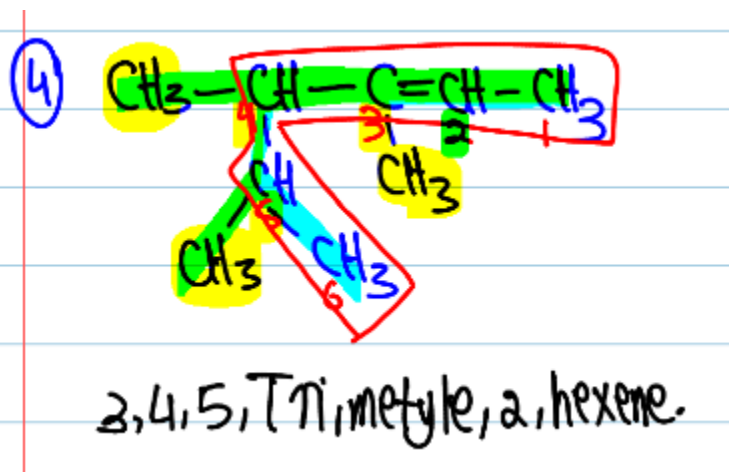
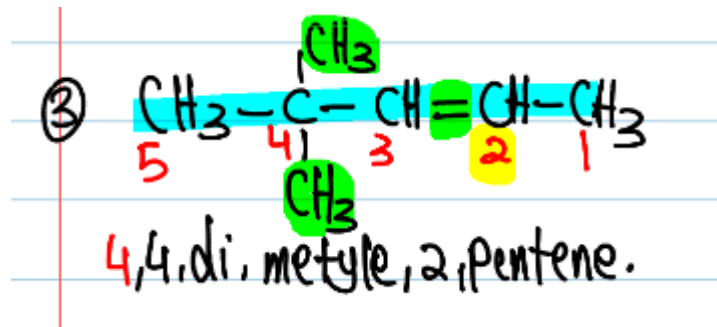
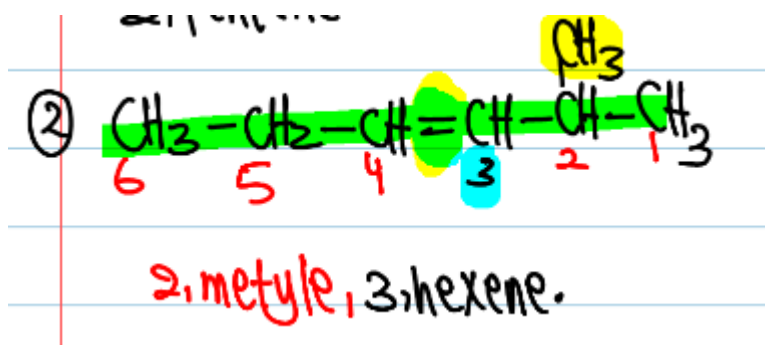
ج : نام بقیه ها با شماره های کاربن های آنها یادآوری میشوند .

د : در اخیر نام زنجیر با شماره کوچک رابطه دوگانه یاد آوری میشود .

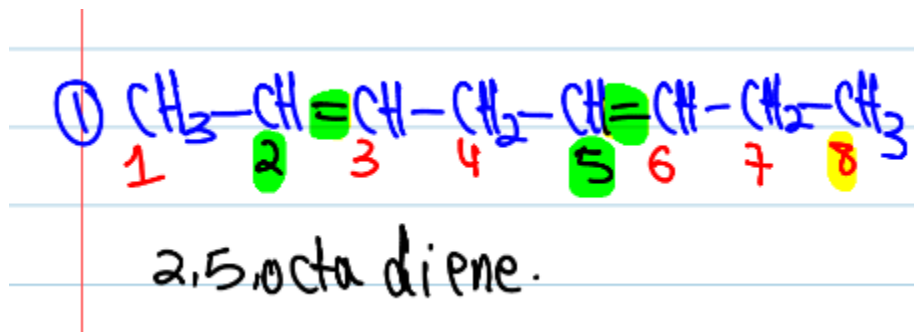
مثال : مرکبات ذیل را به طريقة ایوپاک نامگذاری کنید ؟

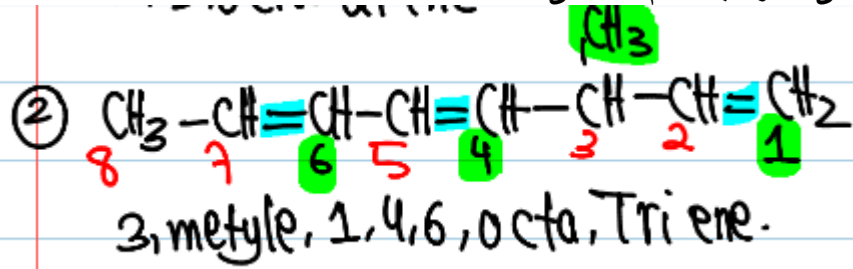


2, Pentene.



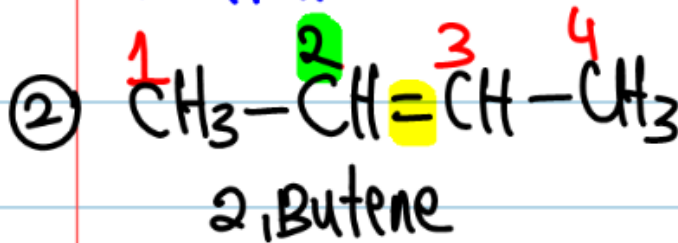
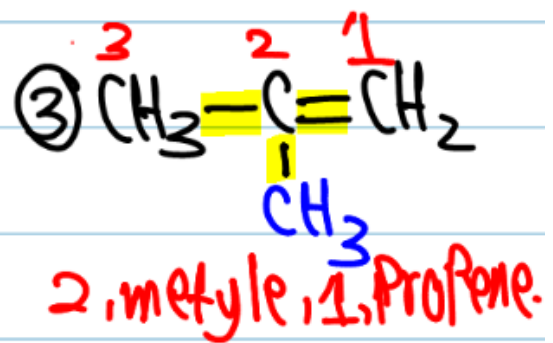
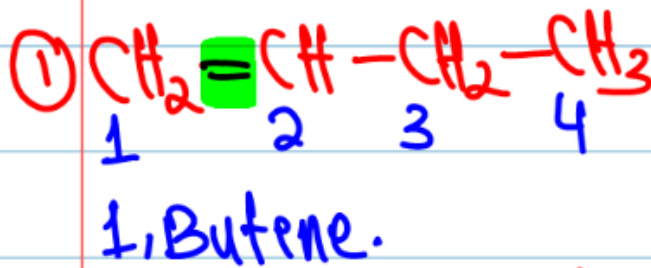
یادداشت: در صورتی موجودیت چندین رابطه دوگانه قبل از پسوند ene، ارقام di، tri، tetra و غیره نظر به تعداد روابط دوگانه یادآوری میشود. بطور مثال:





ایزومیری در الکین ها:

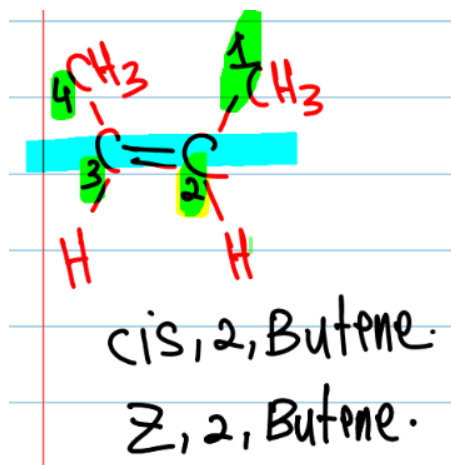
الف : ایزومیری ساختمانی و موقعیت رابطه دوگانه : بطور مثال: تعداد ایزومیر های بیوتین را دریابید؟



پس بیوتین دارای سه ایزومیر است.

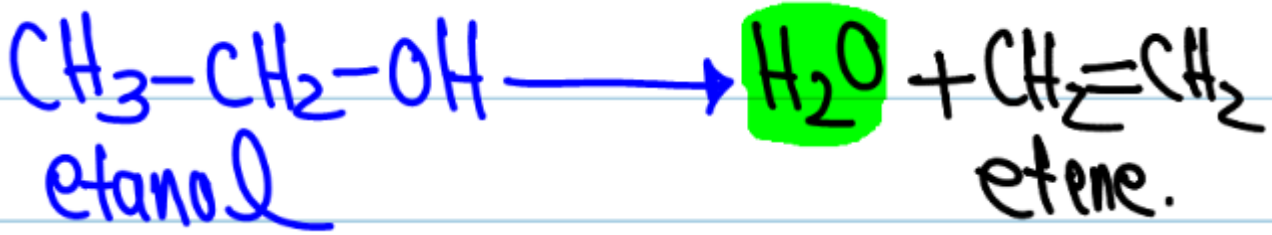
ب : ایزومیری فضایی : برای نامگذاری این نوع ایزومیری ها پیشوند های cis یا Z و trans یا E یادآوری میشوند .

E مخفف Entagagen و Z مخفف Zuzesman است و هر دو کلمات آلمانی اند .

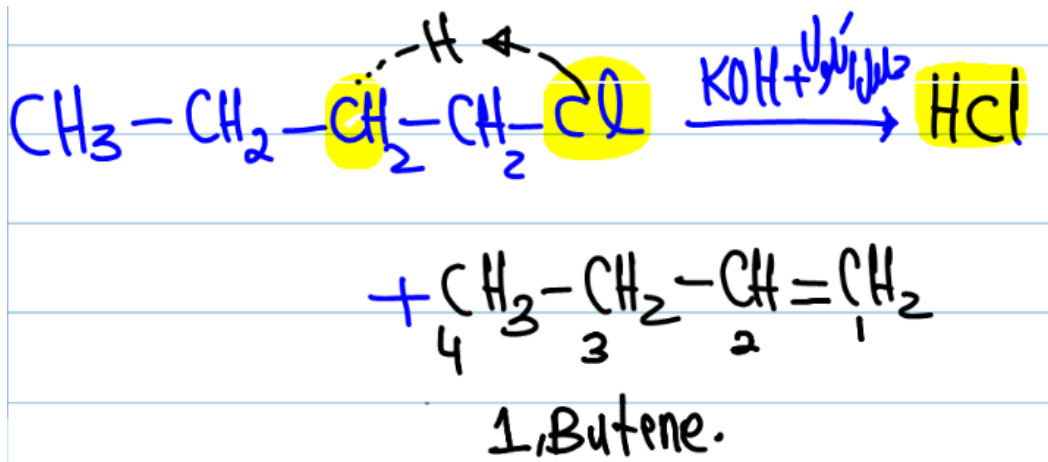




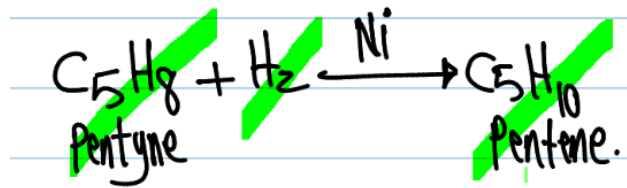
2. طریقه مهم استحصال الکین ها در لابراتوار طریقه Elimination است . طوریکه از یک مالیکول الکول یک مالیکول آب کم شده و الکین بدست میاید. بطور مثال:



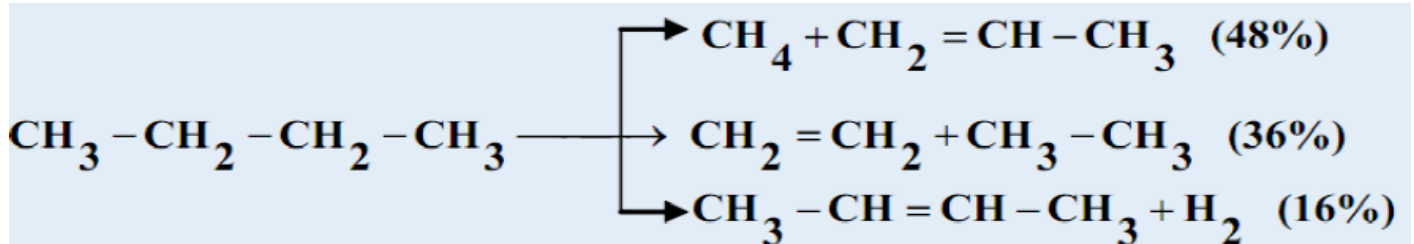
3. از کم کردن یک مالیکول هایدروجن هلاید در موجودیت KOH الکولی از الکایل هلاید ، الکین بدست میاید . بطور مثال:



4. از ارجاع یا هایدروجنیشن الکانها در موجودیت کتلت الکین ها حاصل میشود .



5. طریقه مهم استحصال الکین ها دی هایدروجنیشن الکانها میباشد ؛ که در موجودیت کتلت کروم این تعامل صورت میگیرد



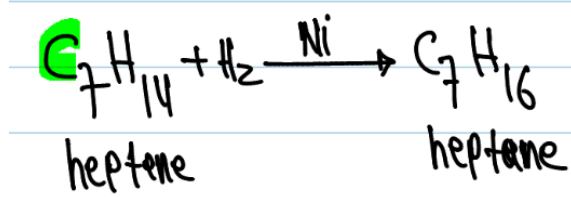


خواص کیمیاوی الکین ها:

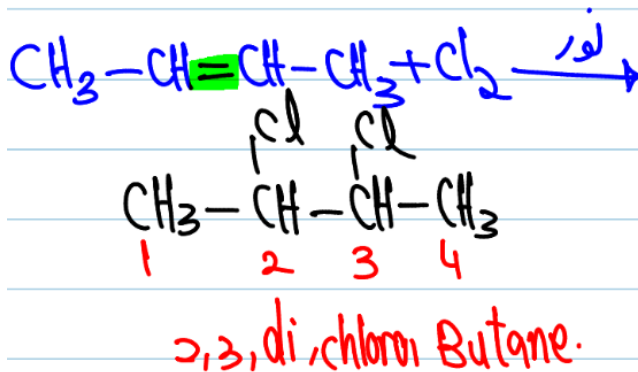
خواص کیمیاوی الکین ها را رابطه جفته و موقعیت فضایی رابطه پا و سگما تعیین میکند در الکین ها رابطه پا به شکل هترو لایتنیکی قطع میشود و تعامل جمعی را انجام میدهد .

انرژی رابطوی رابطه پا و سگما 270 کیلو ژول فی مول است .

1. از هایدرجنیشن الکین ها در موجودیت کتلتست Ni ؛ الکان ها بدست میآیند . بطور مثال:



2. از هلوجنیشن الکین ها دای هلاید پارافین ها (الکانها) بدست میآیند . بطور مثال:



معلومات اضافی : بی رنگ ساختن آب برومین از جمله تعاملات توصیفی رابطه دوگانه است . برای این منظور از محلول برومین در کاربن تتراکلوراید یا کلوروفارم استفاده مینمایند به اساس این تعامل درجه مشبوعیت تیل های مایع تعیین میگردد.

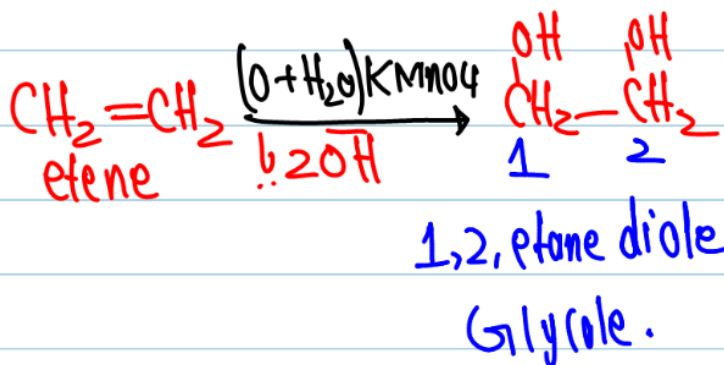
3. از اکسیدیشن الکین ها نظر به شرایط مختلف مرکبات مختلف حاصل میشوند :

الف : از احتراق الکین ها کاربن دای اکساید ، آب و انرژی حاصل میشود .

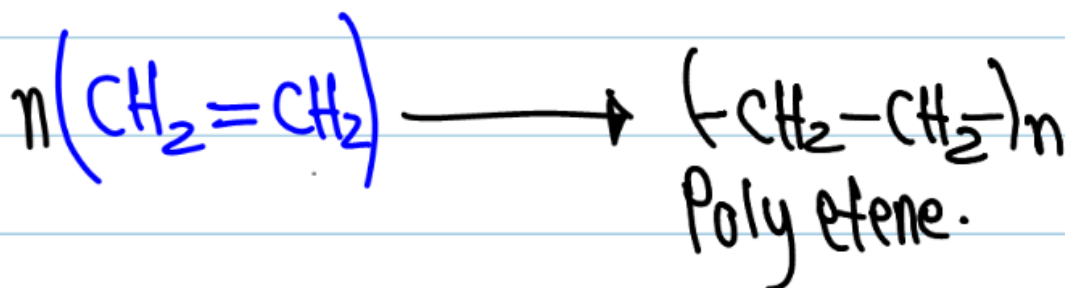




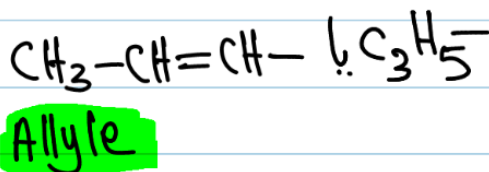
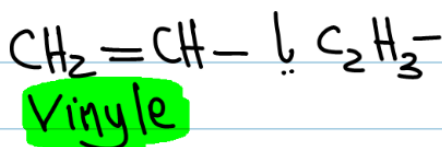
ب: از اکسیدیشن الکین ها در موجودیت محلول القلی پوتاشیم پرمنگنیت الکول های دو قیمته بدست میآیند.



4. از پولی میرایزیشن ایتلین مرکبی بنام پولی ایتلین حاصل میشود. بطور مثال:

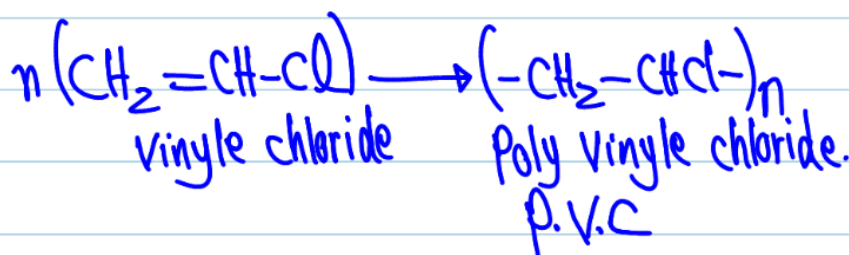


یادداشت: رادیکال ایتلین بنام وینایل و رادیکال پروپین بنام الیل یاد میشود.



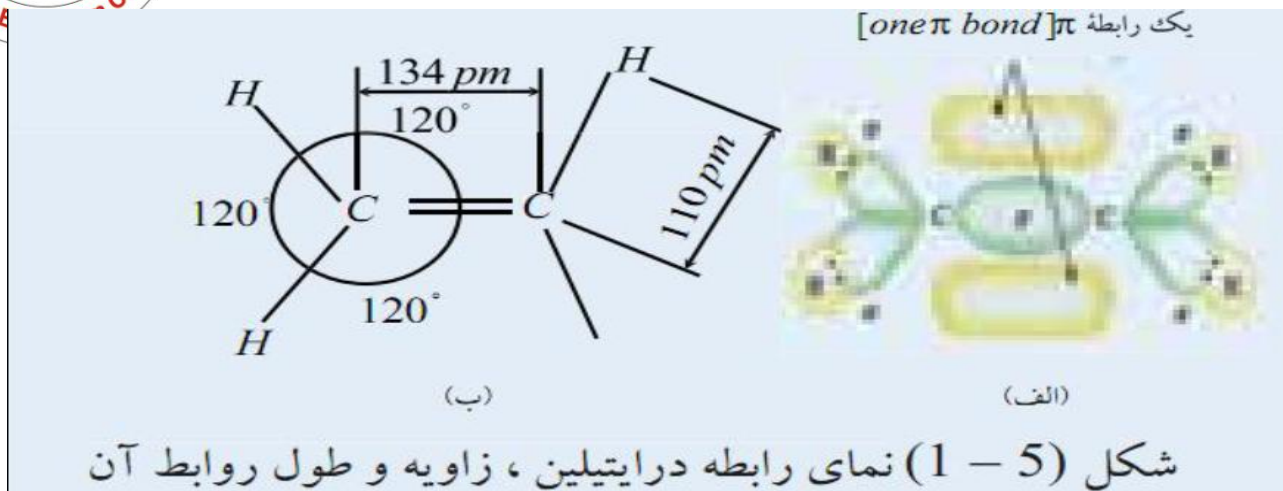
5. از پولی میرایزیشن وینایل کلوراید مرکبی بنام پولی وینایل کلوراید (PVC) حاصل میشود که در صنعت پلاستیک سازی

از آن استفاده میشود:





یکی گاز است در آب کم حل میشود ولی در الکل به مقدار زیاد حل میشود . نسبت به میتان به شعله درخشنده تر میسوزد . و نام سیستماتیک آن ایتین است . از ایتیلین به حیث هورمون در پخته شدن بادنجان رومی استفاده میکنند .



سایکلوپنتین (C_5H_8): در شرایط عادی به حالت مایع بوده و به حرارت 44 درجه سانتی گراد به غلیان آمده و آن را از سایکلوپنتان حاصل کرد .

