

Organic Chemistry



شیمی آلی ۱

Organic Chemistry

استاد دکتر حسن پور

دانشجو: امیررضا عباسی

فهرست مطالب

۳	عنوان مباحث در شیمی آلی
۴	آلکان ها (ترکیبات سیر شده)
۴	ساختار پروپان
۵	نامگذاری آلکان های شاخه دار
۶	انواع حالت های بوتیل
۷	ایزومر (Isomer)
۷	انواع ایزومر
۸	خواص فیزیکی آلکان ها
۸	نقطه جوش آلکان ها
۹	نقطه ذوب آلکان ها
۱۰	طبقه بندی اتم های کربن و هیدروژن
۱۰	منابع تهیه صنعتی آلکان ها
۱۰	ایزومر های صورت بندی
۱۱	روش نیومن
۱۲	واکنش آلکان ها
۱۲	I. واکنش سوختن آلکان ها
۱۲	II. واکنش هالوژن دار کردن متان
۱۳	آلکن ها
۱۴	نام گذاری آلکن ها
۱۵	ایزومر هندسی در آلکن ها
۱۶	خواص فیزیکی آلکن ها
۱۷	روشهای تهیه آلکن ها
۱۹	واکنش آلکن ها
۲۰	پایداری کربو کاتیون ها
۲۱	مکانیسم افزایش هیدروژن هالید ها به آلکن ها
۲۱	واکنش آلکن ها با پرمنگنات پتاسیم
۲۳	فصل سوم: آلکین ها
۲۳	نامگذاری آلکین ها
۲۴	واکنش های آلکین ها
۲۷	فصل ۴: سیکلو آلکان ها (آلکان های حلقوی)
۲۸	ترکیبات چند حلقه ای
۲۸	خواص فیزیکی سیکلو آلکان ها
۲۹	فشار حلقه
۳۲	فصل ۵: شیمی فضایی (استرنو شیمی)
۳۲	ایزومر های فضایی
۳۲	کایرال

- ۳۲..... انانتیومر
- ۳۳..... نور پولاریزه
- ۳۳..... پلاریمتر
- ۳۴..... پیکربندی
- ۳۶..... تصویر فیشر
- ۳۹..... کربوهیدرات ها
- ۳۹..... پیکربندی D و L در قند ها
- ۴۰.....
- ۴۰..... ترکیبات آروماتیک (معطر)
- ۴۲..... شرایط لازم برای آروماتیک بودن یک ترکیب
- ۴۲..... قاعده هوکل

عنوان مباحث در شیمی آلی

۱. هیدروکربن ها

a. ترکیبات آلیفاتیک

- i. آلکان ها $C - C$
- ii. آلکن ها $C = C$
- iii. آلکین ها $C \equiv C$
- iv. سیکلوالکان ها (آلیفاتیک حلقوی) Δ

b. ترکیبات آروماتیک (معطر)

۲. ترکیبات اکسیژن دار

a. الکل ها $R - OH$ (عامل الکل) C_2H_5OH

b. فنول ها $A_r - OH$

c. اتر ها $R - O - R$ و $C - O - C$

d. ترکیبات کربونیل ها

i. آلدهید ها

ii. کتون ها

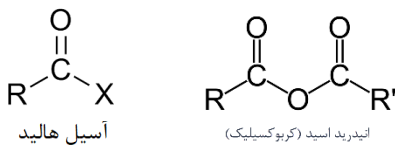
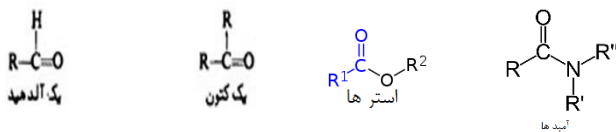
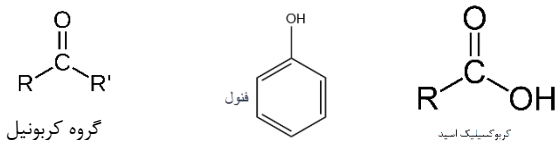
iii. کربوکسیلیک اسید ها

iv. استر ها

v. انیدرید اسید ها (بدون آب)

vi. آسیل هالید ها

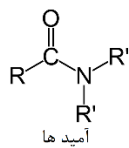
vii. آمید ها



۳. ترکیبات نیتروژن دار

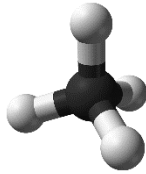
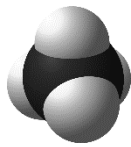
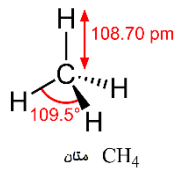
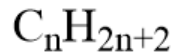
a. آمین ها

b. آمید ها



آمین نوع سه	آمین نوع دو	آمین نوع یک

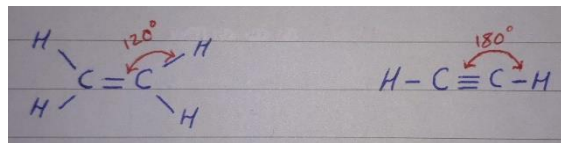
آلکان ها (ترکیبات سیر شده)



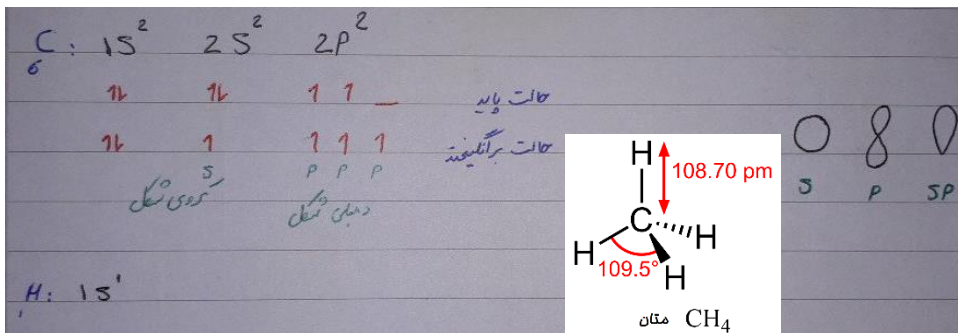
چهار وجهی منظم S:1, P:3

تمرین

هیبریداسیون اتم مرکزی را در مولکول متان با استفاده از روش آرایش الکترونی بنویسید.



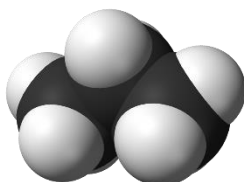
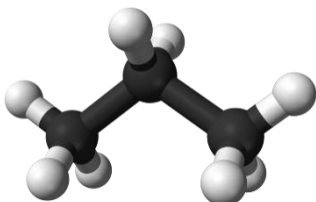
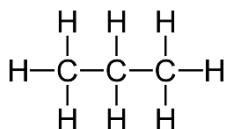
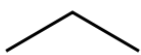
روش تستی



روش تشریحی

متان	اتان	پروپان	بوتان
CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}
پنتان	هگزان	هپتان	اکتان
C_5H_{12}	C_6H_{14}	C_7H_{16}	C_8H_{18}
نونان	دکان	اون دکان	دو دکان
C_9H_{20}	$C_{10}H_{22}$	$C_{11}H_{24}$	$C_{12}H_{26}$

ساختار پروپان



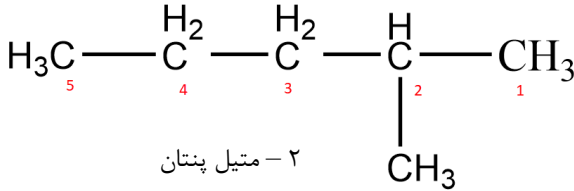
شیمی آلی

استاد: دکتر حسن پور
دانشجو: امیررضا عباسی

نام‌گذاری آلکان های شاخه دار

برای نام‌گذاری آلکان های شاخه دار از روش^۱ IUPAC یا قواعد آیوپاک استفاده می شود:

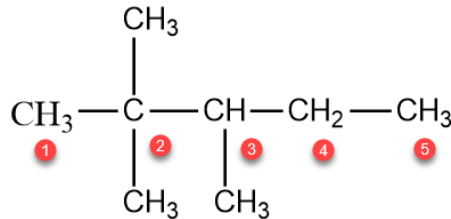
- انتخاب زنجیره اصلی : طولانی ترین شاخه که بیشترین تعداد کربن را دارد، به عنوان زنجیره اصلی انتخاب می شود.
- شماره گذاری از سمتی انجام می شود که به شاخه فرعی نزدیک تر باشد.
- ابتدا شماره و نام شاخه و سپس تعداد کربن با پسوند "ان" نوشته می شود.



تبصره ۱:

اگر دو، سه، چهار و ... شاخه مشابه روی زنجیره اصلی وجود داشته باشد به ترتیب از پیشوند های دی، تری، تترا و ... استفاده می کنیم.

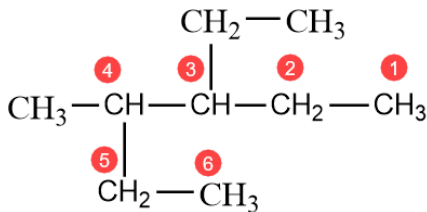
مثال:



تبصره ۲:

اگر دو یا چند شاخه فرعی غیر مشابه روی زنجیره اصلی وجود داشته باشد آنها را به ترتیب حروف الفبای انگلیسی می نویسیم.

مثال:

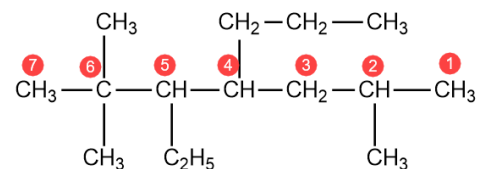
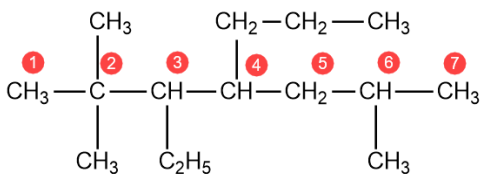


۳- اتیل - ۴- متیل - هگزان

نکته: اولویت در نامگذاری با آتیل است

تبصره ۳:

معمولا شماره گذاری از سمتی آغاز می شود که تراکم شاخه ها جانبی بیشتر است. به عبارت دیگر مجموع شماره ها باید کمترین مقدار باشد.



^۱ IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry

انجمن بین‌المللی شیمی محض و کاربردی

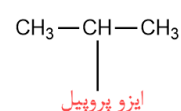
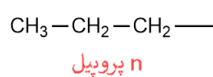
^۲ Methyl

^۳ Ethyl

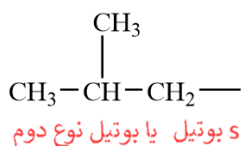


پروپیل	پروپان	آلکان	بنیان آلکیل
C_3H_7	C_3H_8	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n+1}

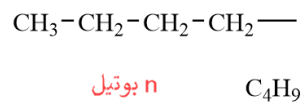
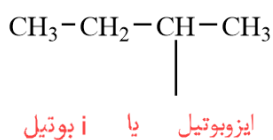
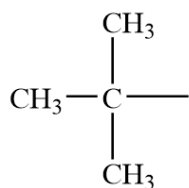
ایزومر ها ترکیباتی هستند که فرمول مولکولی یکسان ولی فرمول ساختاری متفاوتی دارند.

 C_3H_7

انواع حالت های بوتیل



S: Secondary

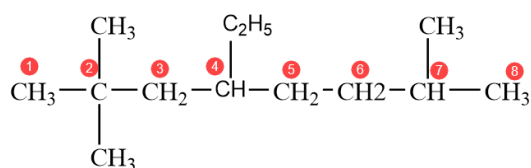
بنیان بوتان : C_4H_{10} 

t بوتیل یا ترسیو بوتیل

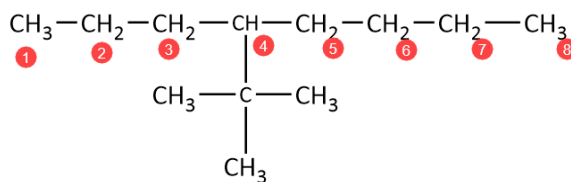
مثال:

ساختار ترکیبات زیر را رسم کنید.

الف) ۴-اتیل - ۲و۷-تری متیل - اکتان



ب) ۴-ترسیو بوتیل - اکتان



نکته: اگر تعداد اتم های کربن در زنجیره اصلی از دو سمت یکسان باشد، زنجیره ای را به عنوان زنجیره اصلی انتخاب می کنیم که تعداد شاخه های فرعی بیشتری دارد.

ایزومر (Isomer)

ترکیبات با فرمول مولکولی یکسان ولی ساختار متفاوت.

انواع ایزومر

I. ساختاری یا ساختمانی: ایزومر هایی که در آنها ترتیب اتصال اتم ها متفاوت است.

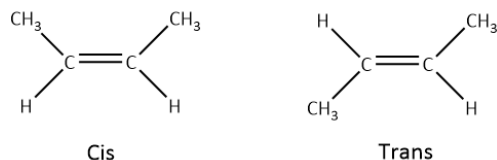
$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} \xrightarrow{\text{اتانول}} \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$$

$$\text{دی متیل اتر} \text{CH}_3\text{—O—CH}_3$$

II. فضایی: ایزومر هایی هستند که در آنها ترتیب اتصال اتم ها یکسان بوده ولی آرایش گروه ها در آنها متفاوت است.

III. صورت بندی (کنفورماسیون): شکل های مختلفی که از چرخش گروه ها حول پیوند ساده کربن-کربن ایجاد می شود را صورت بندی یا کنفورماسیون می-نامند.

مثال ایزومر های فضایی

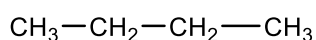


نام هر دو ترکیب مقابل: ۲- بوتن می باشد.

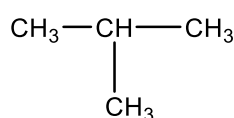
Cis: هر دو گروه در یک سمت باشد.

Trans: دو گروه در سمت های متفاوتی باشند.

ایزومر های بوتان



بوتان n



ایزو بوتان (۲-متیل پروپان)

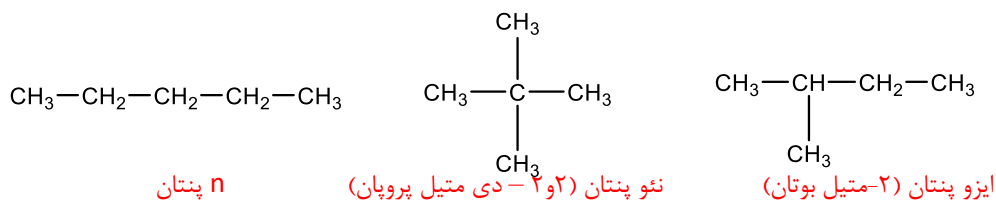
C_4H_{10}

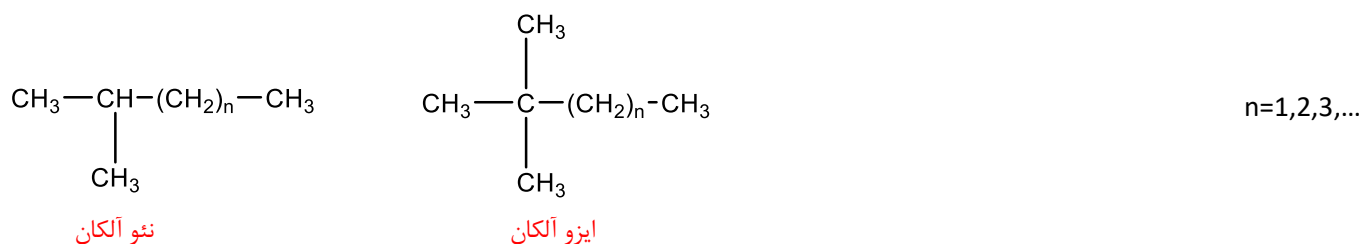
مثال:

ایزومر های ساختمانی C_5H_{12} را رسم کرده و نامگذاری کنید.

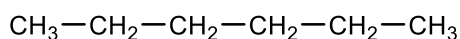
نکته: ایزومر های ساختمانی تا هپتان را می توان با فرمول $2^{(n-4)} + 1$ محاسبه کرد. (n تعداد کربن)

محاسبه تعداد ایزومر: $2^{(5-4)} + 1 \Rightarrow 2 + 1 = 3$

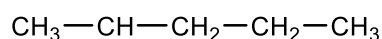




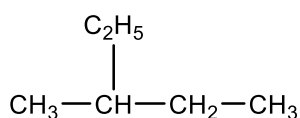
مثال:

ایزومرهای ساختمانی C_6H_{14} را رسم کرده و نامگذاری کنید.محاسبه تعداد ایزومرها: $2^{(6-4)} + 1 = 5$ 

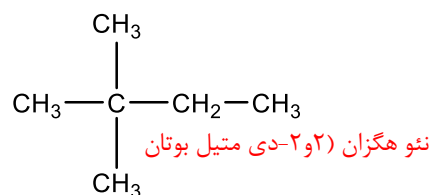
n هگزان



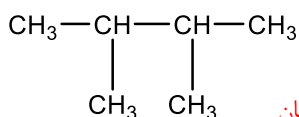
ایزو هگزان (۲-متیل پنتان)



۳-متیل پنتان



نئو هگزان (۲ و ۲-دی متیل بوتان)



۲ و ۳ دی متیل بوتان

خواص فیزیکی آلکان ها

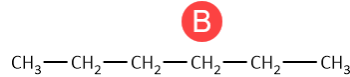
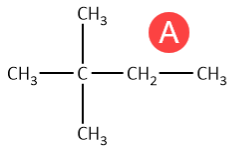
چهار آلکان اول - از متان تا بوتان ($C_1 - C_4$) به فرم گاز،از پنتان تا هپتان ($C_5 - C_{17}$) به فرم مایع،از اکتان به بالا (C_{18} به بالا) به فرم جامد.

نقطه جوش آلکان ها

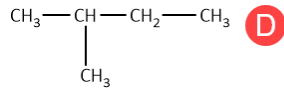
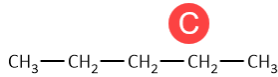
با افزایش تعداد کربن های آلکان ها نقاط جوش آنها نیز افزایش می یابد، اما شاخه دار شدن سبب کاهش نقطه جوش آنها می گردد. مولکول های خطی نسبت به مولکولهای شاخه دار دارای دمای جوش بالاتری هستند. با افزایش تعداد کربن، سطح مولکول و همچنین جرم آن افزایش یافته و در نتیجه نیروهای بین مولکولی و اندروالسی بین آنها افزایش می یابد. بنابراین انرژی لازم برای جدا کردن این مولکولها از یکدیگر زیاد بوده و نقطه جوش آنها بالاتر است. شاخه دار شدن سبب کاهش سطح مولکول گردیده و در نتیجه باعث کاهش نیروهای و اندروالسی و نقطه جوش می گردد.

مثال:

نقطه جوش ترکیبات زیر را با یکدیگر مقایسه کنید.

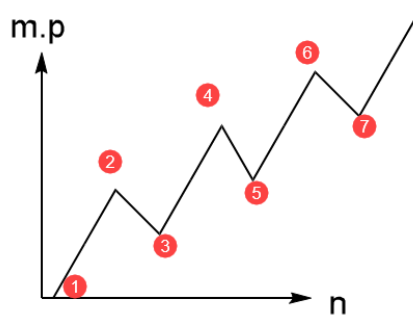
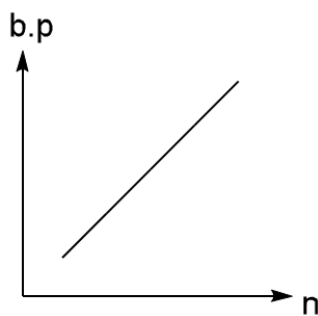


$$D < C < A < B$$



نقطه ذوب آلکان ها

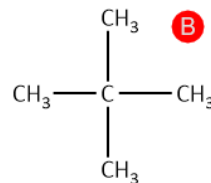
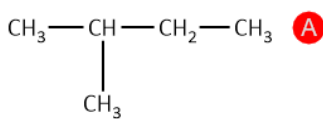
نقاط ذوب آلکان ها افزایش منظمی را مانند نقطه جوش از خود نشان نمی دهند. اما اگر آلکان های زوج با یکدیگر و فرد با یکدیگر مقایسه شوند این افزایش منظم خواهد بود. بطور کلی نقطه ذوب آلکان های با تعداد اتم های کربن زوج از آلکان های با تعداد اتم های کربن فرد هم جوار شان بیشتر است. (۶ کربنه بیشتر از ۵ و ۷ است و به همین ترتیب)



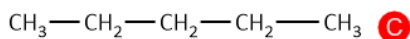
n : تعداد کربن

نکته: دلیل نکته بالا (زوج و فرد و نقطه ذوب آنها)، تقارن است.

پیش بینی روند افزایش نقطه ذوب در آلکان های شاخه دار بسیار مشکل است. اما بطور کلی می توان گفت که شاخه دار شدنی که باعث افزایش تقارن در مولکول گردد سبب افزایش نقطه ذوب می گردد.



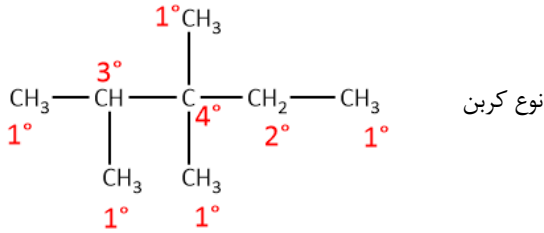
$$C > B > A$$



نکته: به دلیل اختلاف الکترونگاتیویته کم هیدروژن و کربن، آلکان ها اکثراً غیر قطبی می باشند و نیروهای که مولکول های غیر قطبی را به همدیگر مرتبط می کنند نیروهای واندروالسی می باشد که خیلی ضعیف هستند بنابراین آلکان ها به دلیل غیر قطبی بودن در آب نامحلول بوده ولی در حلال های غیر قطبی مانند بنزن، اتر و کلروفرم محلول هستند. دانسیته آلکان ها کمتر از ۱ بوده و بنابراین سبک تر از آب هستند.

طبقه بندی اتم های کربن و هیدروژن

طبقه بندی هر اتم کربن از یک آلکان با توجه به تعداد اتم های کربن متصل به آن صورت می گیرد. یک اتم کربن نوع اول فقط به یک اتم کربن دیگر متصل است. کربن نوع دوم، سوم و چهارم به ترتیب به دو، سه و چهار اتم کربن دیگر متصل می باشند.

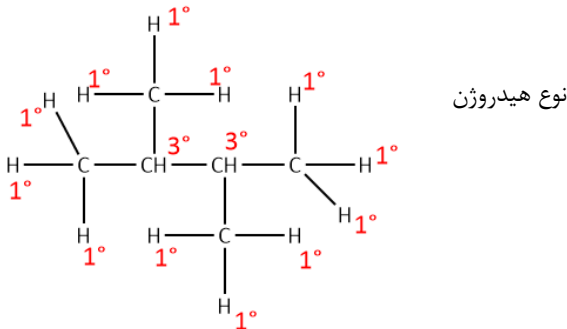


1° نوع اول ، 2° نوع دوم

3° نوع سوم ، 4° نوع چهارم

بطور مشابه هر اتم هیدروژن با در نظر گرفتن نوع کربنی که به آن متصل است طبقه بندی می شود.

در کل چهار نوع کربن داریم و سه نوع هیدروژن



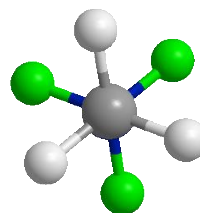
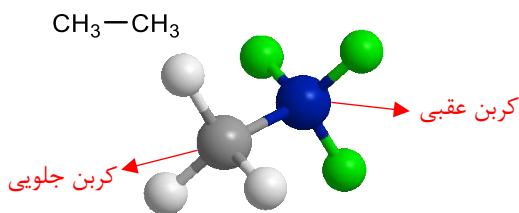
منابع تهیه صنعتی آلکان ها

معمولاً آلکان ها را از تصفیه و جداسازی نفت خام و گاز طبیعی بدست می آورند. قسمت عمده نفت خام را مخلوط آلکانها تشکیل می دهند. گاز طبیعی شامل متان، اتان و کمی پروپان است که متان بیشترین درصد آن را تشکیل می دهد. پروپان و بوتان نیز در کپسول های گاز برای مصارف سوخت در منازل مورد استفاده قرار می گیرد.

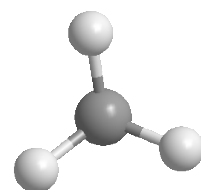
تعدادی از مشتقات نفت خام		
نام	تعداد کربن	محدوده جوش (°C)
گاز طبیعی	1-4	کمتر از 20°
بنزین	6-11	50° - 200°
نفت سفید	12-18	175°-300°
گازوئیل	بالای 16 کربن	250°-400°
آسفالت	بالای 8 کربن (مخلوطی از هیدرو کربن ها)	تقطیر نمی شود

ایزومر های ¹صورت بندی

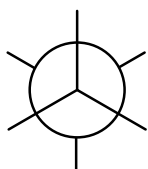
شکل های مختلفی که از چرخش گروه ها حول پیوند ساده کربن-کربن ایجاد می شود را صورت بندی یا کنفورماسیون می گویند.



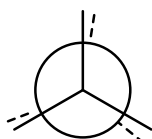
حالت نیوشیده



حالت پوشیده



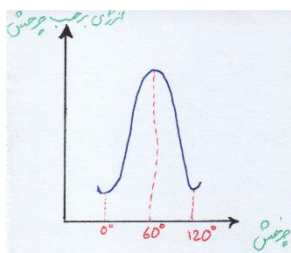
حالت نپوشیده



حالت پوشیده

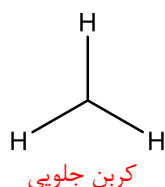
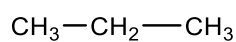
حالت نپوشیده پایدار تر است به دلیل نیروی دافعه بارها.

هر چقدر ترکیب دافعه کمتری داشته باشد انرژی آن کمتر و در نتیجه پایدار تر است و برعکس.

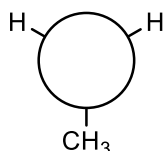


تمرین

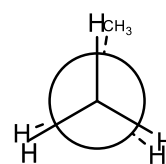
ایزومرهای صورت بندی مولکول پروپان را موقعی که چرخش حول پیوند های کربن اول و دوم صورت می گیرد را رسم کرده و آنها را از لحاظ انرژی مقایسه کنید.



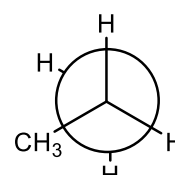
کربن جلویی



کربن عقبی



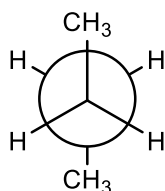
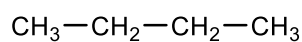
حالت پوشیده



حالت نپوشیده

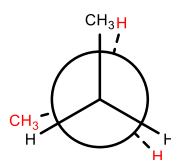
تمرین

ایزومرهای صورت بندی مولکول n-بوتان را موقعی که چرخش حول پیوند های کربن دوم و سوم آن صورت می گیرد را رسم کرده و آنها را از لحاظ انرژی مقایسه کنید.



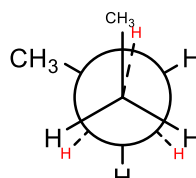
A

60 درجه چرخش



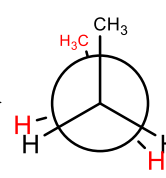
B

60 درجه چرخش

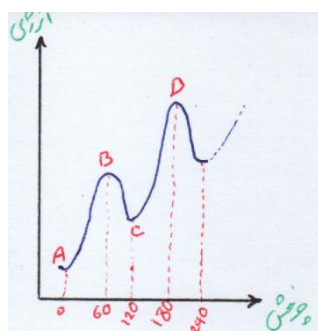


C

60 درجه چرخش



D



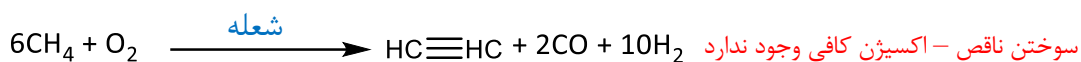
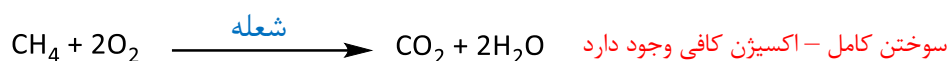
$A > C > B > D$ پایداری

واکنش آلکان ها

با توجه به اینکه آلکان ها ترکیبات سیر شده هستند در شرایط بسیار خشن وارد واکنش می شوند و با اصلاً وارد واکنش نمی شوند. به همین دلیل این ترکیبات را **پارافین** یا بی اثر می گویند.

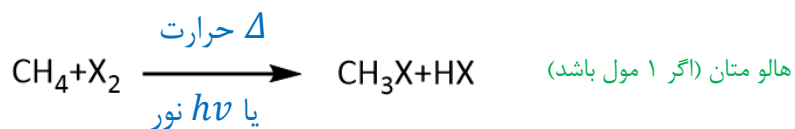
ا. واکنش سوختن آلکان ها

سوختن : ترکیب شدن با اکسیژن



* منظور از شرایط خشن دما و یا فشار بالا است.

ا. واکنش هالوژن دار کردن متان



* نور اکثراً UV (ماوراء بنفش) استفاده می شود.

* معمولاً X ، Cl یا Br است.

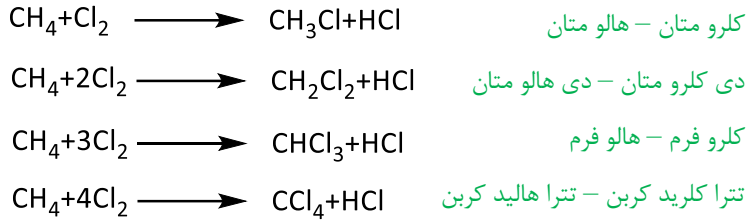
واکنش های ترکیبات آلی چهار نوع هستند

- ۱- جانشینی
- ۲- افزایشی
- ۳- حذفی
- ۴- نو آرایی یا بازآرایی

Br (برم) دار شدن سخت تر از Cl (کلر) دار شدن انجام می گیرد. I (ید) با متان اصلاً واکنش نمی دهد و F (فلوئور) دار شدن در تاریکی و در دمای اتاق بقدری شدید با متان واکنش می دهد که واکنش غیر قابل کنترل است.

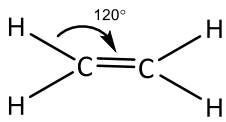
سرعت واکنش: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$

مثال: واکنش کلر دار شدن متان را بنویسید.



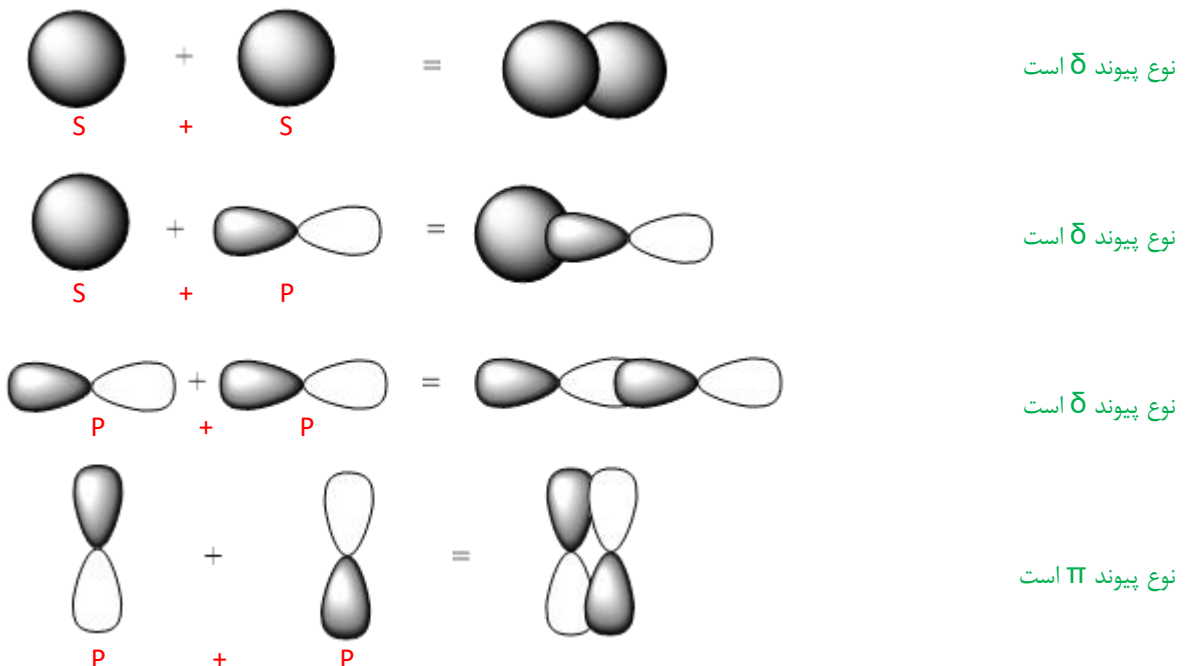
آلکن ها

ساده ترین آلکن ۲ کربنه است، به فرم C_2H_4 که به آن اتن یا اتیلن گفته می شود. فرمول عمومی آلکن ها بصورت C_nH_{2n} می باشد.



طول پیوند $104A^0$ آنگسترم

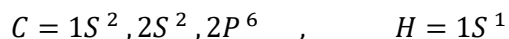
یکی از پیوند های دوگانه π و دیگری δ می باشد



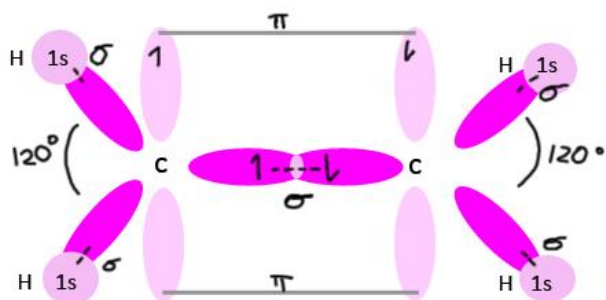
بر خلاف آلکن ها که در آنها پیوند C-C چرخشی وجود دارد، در آلکن ها به دلیل وجود پیوند π امکان چرخش حول پیوند $C=C$ وجود ندارد. بنابراین در این ترکیبات احتمال وجود ایزومر های هندسی Cis و $Trans$ وجود دارد.

تمرین

هیبریداسون اتم مرکزی را در مولکول اتیلن با استفاده از روش آرایش الکترونی محاسبه کنید.

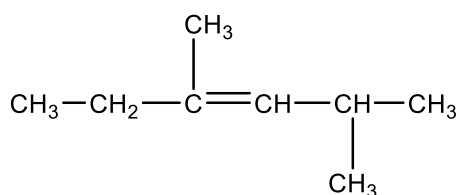


پیوند کوالانسی از به اشتراک گذاشتن الکترون های منفرد به وجود می آید.

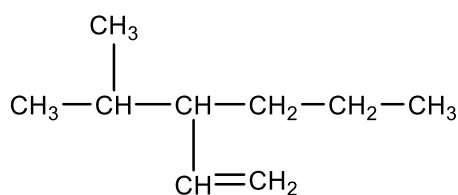


نام گذاری به روش آیوپاک

- I. طولانی ترین شاخه، یعنی زنجیره ای که حاوی پیوند دوگانه می باشد و همچنین بیشترین تعداد کربن را داشته باشد به عنوان زنجیره اصلی انتخاب می کنیم.
- II. شماره گذاری از سمتی انجام می شود که به پیوند دوگانه نزدیکتر باشد.
- III. ابتدا شماره و نام شاخه و سپس شماره پیوند دوگانه و سپس تعداد کربن با پسوند n نوشته می شود.



۴و۲ - دی متیل - هگزن



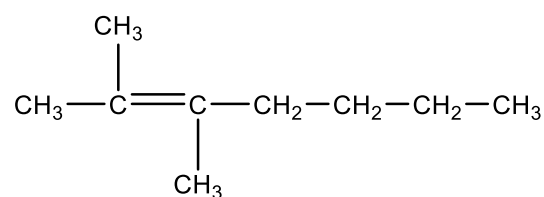
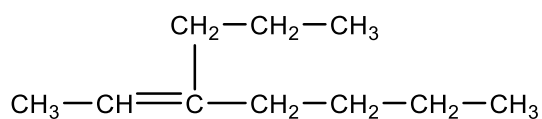
۳- ایزوپروپیل - ۱ - هگزن

تمرین

ساختمان ترکیبات زیر را رسم کنید.

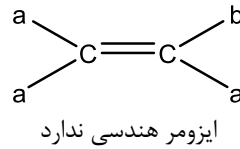
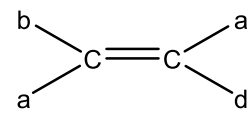
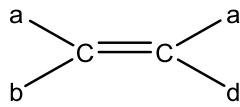
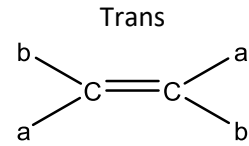
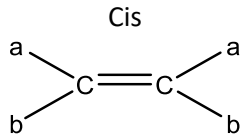
۳- پروپیل - ۲ - هپتن

۳و۲ دی متیل - ۲ - هپتن



ایزومر هندسی در آلکن ها

با توجه به اینکه در آلکن ها چرخشی حول پیوند دوگانه $C=C$ وجود ندارد، آرایش گروه ها در اطراف پیوند دوگانه ممکن است متفاوت باشد. اگر گروه های مشابه در یک سمت پیوند دوگانه قرار گیرند ایزومر Cis و اگر در دو سمت متقابل واقع شوند، ایزومر Trans ایجاد می شود.



تمرین

ایزومر های ساختمانی و هندسی C_4H_8 را رسم کرده و نامگذاری کنید.

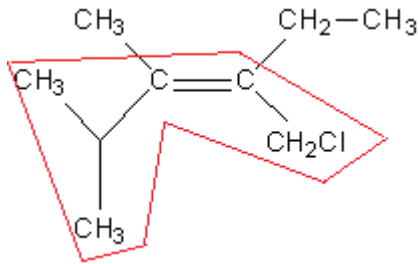
۱- بوتن (ایزومر هندسی ندارد)	۲- متیل-۱- پروپن (ایزومر هندسی ندارد)
$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	$CH_2=C(CH_3)-CH_3$

۲- بوتن		
$CH_3-CH=CH-CH_3$	<p>ترانس - ۲ - بوتن</p>	<p>سیس - ۲ - بوتن</p>

تمرین

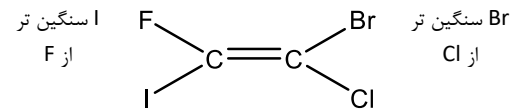
ایزومر های ساختمانی و هندسی C_5H_{10} را رسم کرده و نامگذاری کنید.

چنانچه در ایزومر های هندسی گروه های متصل به اتم های کربن پیوند دوگانه مشابه نباشد، بطوریکه نتوان از پیشوند های Cis و Trans استفاده کرد، برای نامگذاری باید از سیستم E و Z استفاده کرد. در این سیستم گروه های استخلافی (شاخه دار) را در روی هر کربن های پیوند دوگانه بر اساس بزرگی و کوچکی آنها مشخص می کنیم. در تعیین این گروه های حجیم، عدد اتمی اولین اتم متصل از هر گروه به کربنهای پیوند دوگانه را مورد ارزیابی قرار می دهیم. اتمی که عدد اتمی بیشتری داشته باشد، گروه مربوط به آن حجیم تر خواهد بود. اگر در اولین اتم های متصل به کربن پیوند دوگانه نتوان تصمیم گرفت، اتمهای بعدی را در نظر می گیریم. پس از تعیین گروه حجیم تر روی هر کربن پیوند دوگانه، اگر دو گروه حجیم در یک طرف صفحه پیوند دوگانه باشد، ایزومر را Z و اگر در دو طرف پیوند دوگانه باشند، ایزومر را E میخوانیم.



Z - ۴ - کلرو متیل - ۲ و ۳ دی متیل - ۳ - هپتن

زنجیره اصلی



E - ۱ - فلوئور - ۱ - یدو - ۲ - برومو - ۲ - کلرو اتن

تمرین

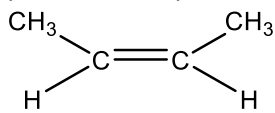
ساختمان ترکیبات زیر را رسم کنید.

Z - ۱ و ۲ دی دوتریو - ۱ - پروین	E - ۱ - کلرو - ۳ - اتیل - ۴ - متیل - ۳ - هپتن

خواص فیزیکی آلکن ها

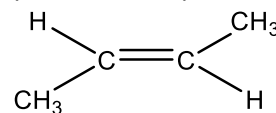
خواص فیزیکی آلکن ها شبیه آلکان ها است. این ترکیبات در آب نامحلول ولی در حلال های غیر قطبی مثل بنزن و کلروفرم محلول هستند. آلکن ها سبک تر از آب هستند. نقطه جوش آنها با افزایش تعداد کربن زیاد و با شاخه دار شدن کاهش می یابد. وضعیت قرار گرفتن گروه ها در خواص فیزیکی آلکن ها می تواند موثر واقع شود.

b.p: +4°C , m.p: -136°C



سیس - ۲ - بوتن

b.p: +1°C , m.p: -106°C



ترانس - ۲ - بوتن

شیمی آلی

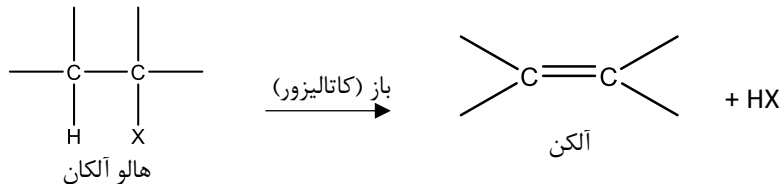
استاد: دکتر حسن پور

دانشجو: امیررضا عباسی

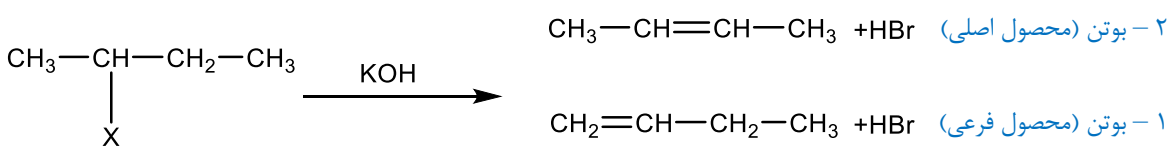
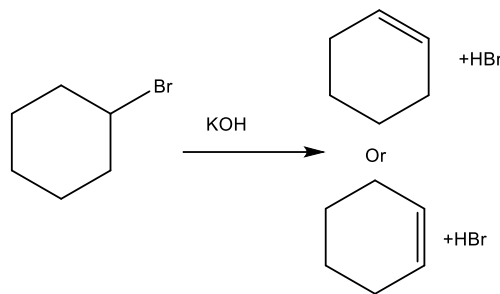
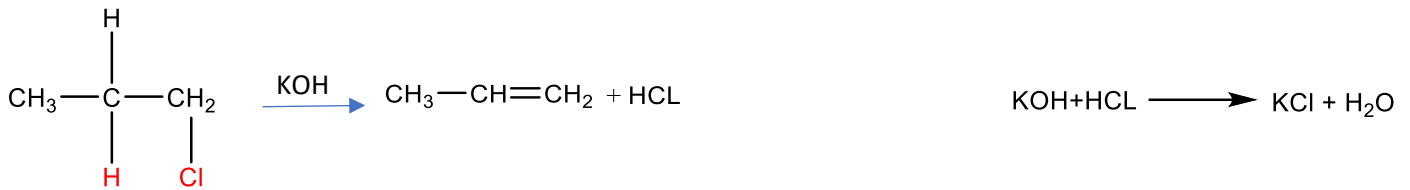
هر چقدر قطبیت بیشتر باشد، دمای جوش بالاتر است. ایزومر Cis به دلیل اینکه گروه های متصل به پیوند دوگانه در یک طرف مولکول قرار گرفته است دارای گشتاور دوقطبی کوچکی است در نتیجه ایزومر Cis نسبت به ایزومر Trans قطبی تر بوده و دارای نقطه جوش بیشتری است. ایزومر Trans به دلیل تقارن بیشتر، نقطه ذوب بالاتری نسبت به ایزومر Cis دارد.

روشهای تهیه آلکن ها

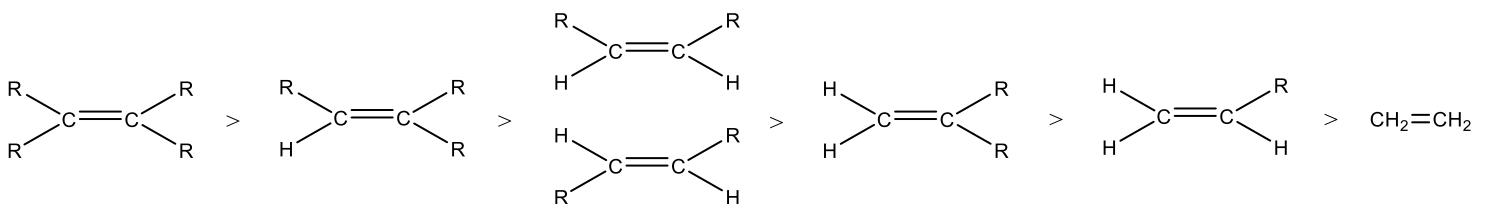
I. هیدرو هالوژن (HX) زدایی از هالو آلکانها (آلکیل هالیدها)



نوع واکنش: حذفی

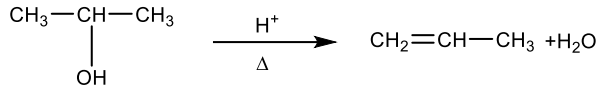
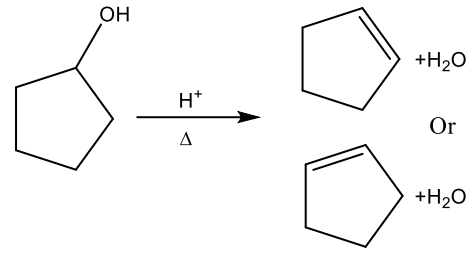
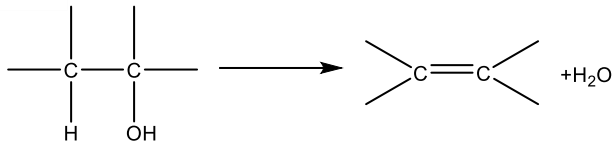


طبق قاعده زایتزف آلکنی پایدار تر است که تعداد استخلاف (شاخه) های آن بیشتر باشد.

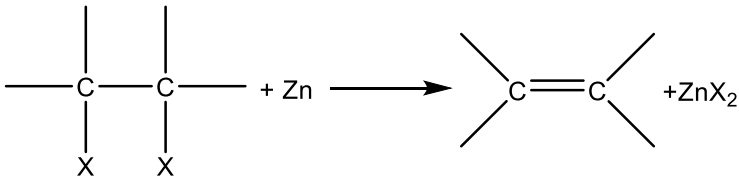


II. آب گیری از الکل ها

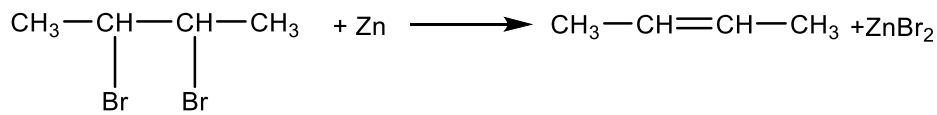
الکل ها در حضور کاتالیزور اسید و حرارت، یک مولکول آب از دست می دهند و تبدیل به یک آلکن می شوند.



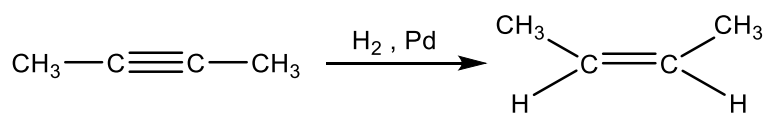
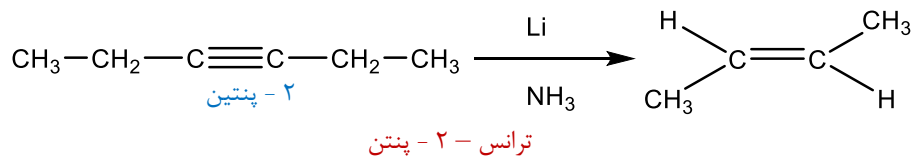
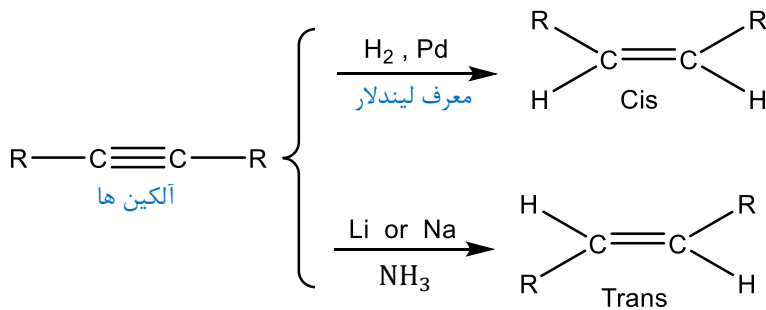
III. هالوژن زدایی از دی هالید های مجاور



واکنش حذفی



IV. احیاء آلکین ها



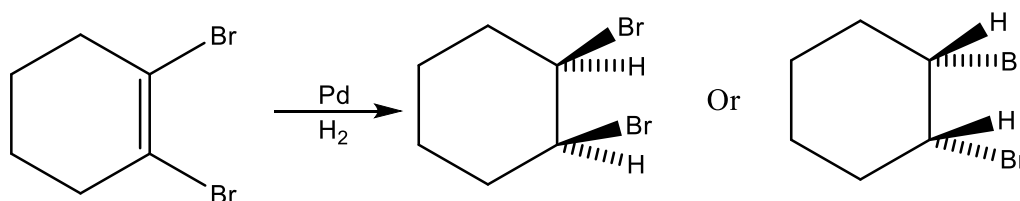
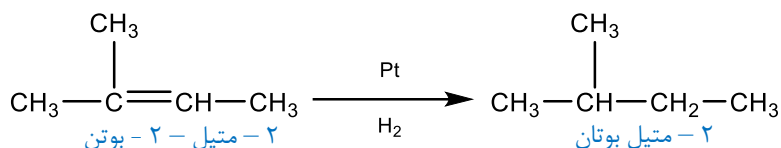
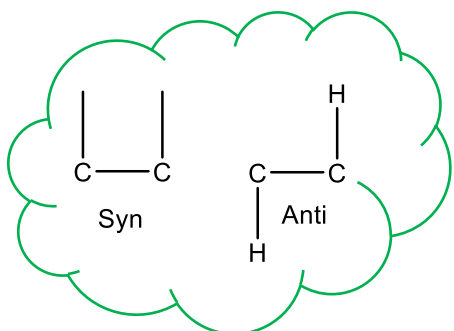
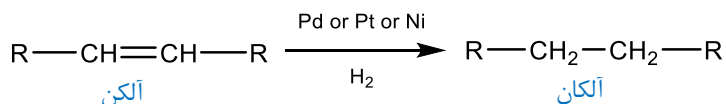
نمونه سؤال امتحانی: روشهای تهیه آلکن ها را بنویسید.

واکنش آلکن ها

بهترین خصوصیت مشخصه آلکن ها پیوند دوگانه است و واکنش مشخصه این ترکیبات آنهایی هستند که پیوند دوگانه را شامل می شوند. آلکن ها به دلیل اینکه ترکیبات سیر نشده هستند می توانند در واکنش های افزایشی شرکت کنند.

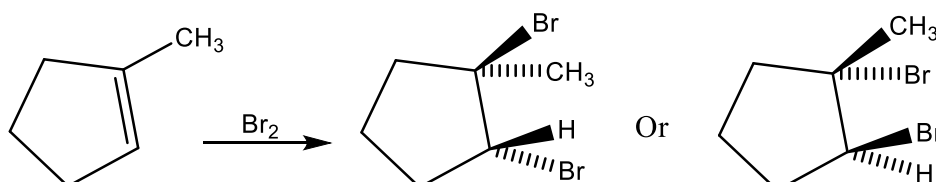
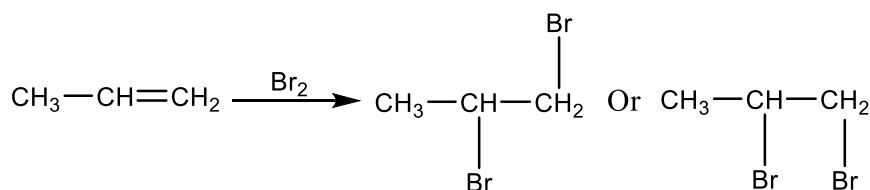
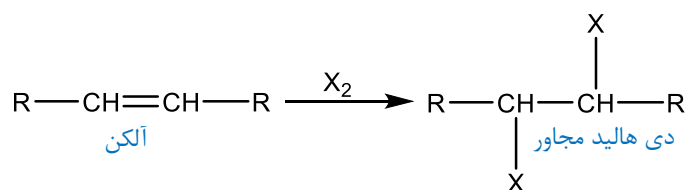
a. افزایش هیدروژن

به آلکن ها در حضور کاتالیزور های ناهمگن پالادیم (Pd)، پلاتین (Pt) و یا نیکل (Ni) در حضور هیدروژن انجام می گیرد و افزایش از نوع Syn (سین) است.

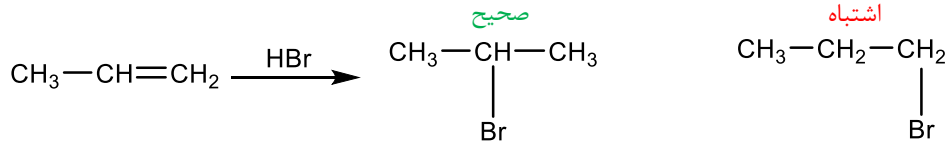
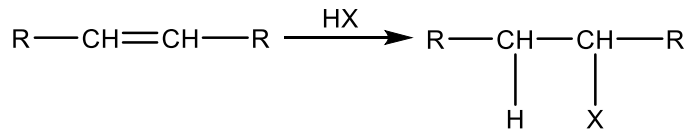


b. افزایش هالوژن

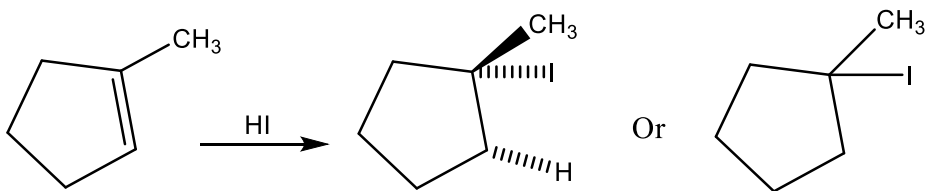
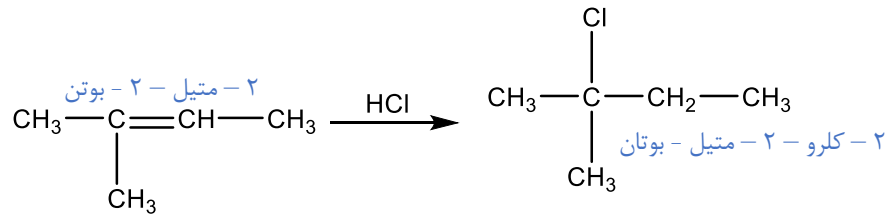
افزایش هالوژن ها به آلکن ها بصورت Anti انجام می شود.



C. افزایش هیدروژن هالید ها

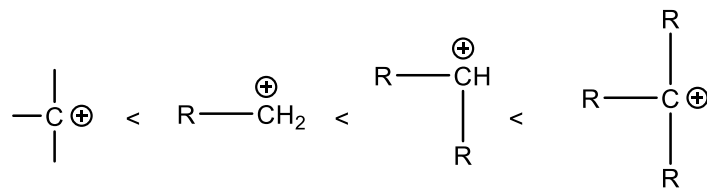
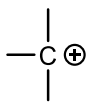


افزایش هیدروژن هالید ها به آلکن ها از طریق قاعده مارکونیکف انجام می گیرد. طبق این قاعده هیدروژن به کربنی اضافه می شود که تعداد هیدروژن های بیشتری دارد و هالوژن به کربن مجاور افزوده می شود.



پایداری کربو کاتیون ها

کربن هایی که دارای ۶ الکترون هستند، کربو کاتیون نامیده می شوند. به عبارت دیگر گروه های حاوی کربن با بار مثبت را کربو کاتیون می نامند.

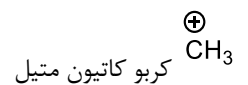


کربو کاتیون
نوع اول 1°

کربو کاتیون
نوع دوم 2°

کربو کاتیون
نوع سوم 3°

ترتیب پایداری کربن ها

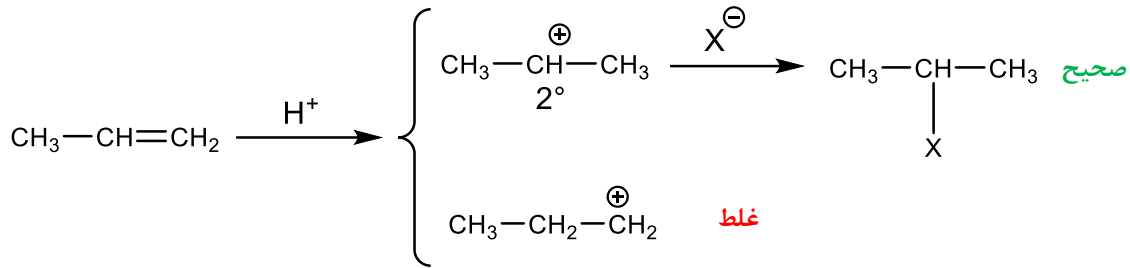


گروه های دهنده الکترون سبب پایداری کربو کاتیون ها می شوند و گروه های کشنده الکترون سبب نا پایداری آن می شوند.

با توجه به اینکه گروه آلکیل به عنوان گروه دهنده الکترون محسوب می شوند، سبب پایداری کربو کاتیون ها می شوند.

شیمی آلی

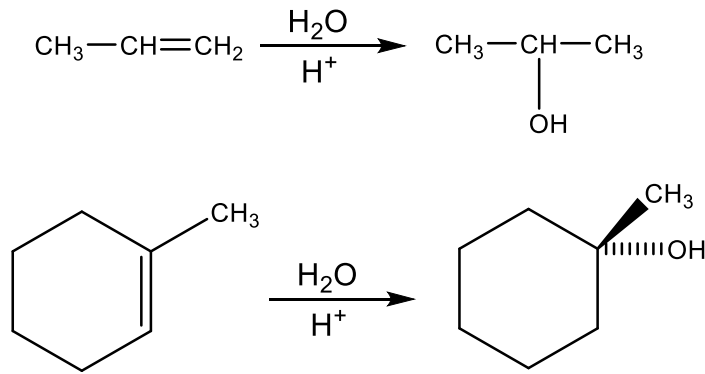
مکانیسم افزایش هیدروژن هالید ها به آلکن ها



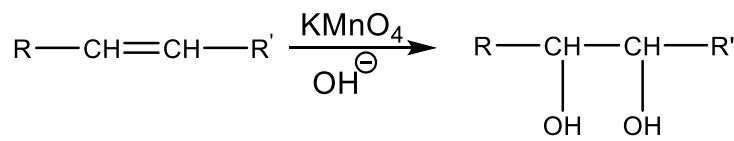
دلیل اینکه این واکنش از قاعده مارکونیکوف پیروی می کند آن است که حد واسط تشکیل شده کربو کاتیون پایدار تری را ایجاد می کند.

d. افزایش آب

آب در حضور کاتالیزور اسیدی طبق قاعده مارکونیکوف به آلکن ها اضافه می شود و الکل ها را ایجاد می نماید. (افزایش آب به آلکن ها ← الکل)

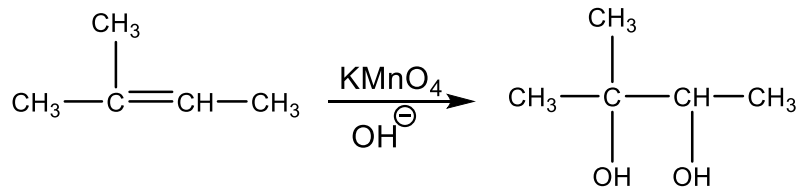


واکنش آلکن ها با پرمنگنات پتاسیم

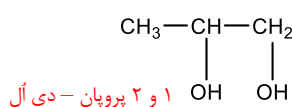
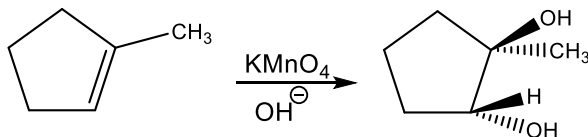


دی ال مجاور (گلیکول) - افزایش Syn

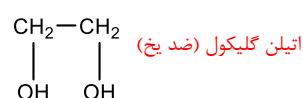
واکنش اکسایش

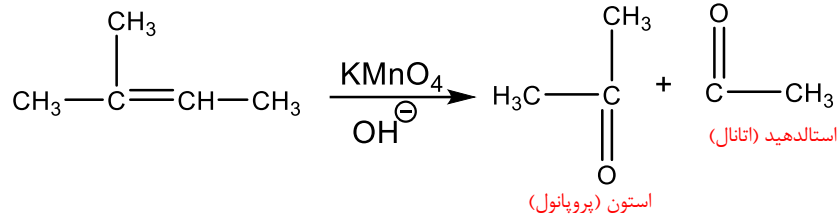
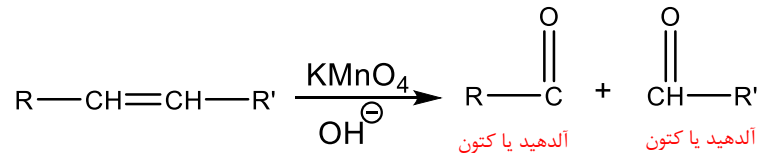


* ال یعنی الکل - دی ال یعنی دو OH



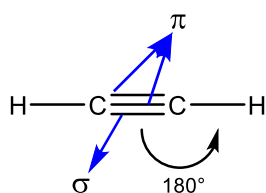
پروپیلن گلیکول





فصل سوم: آلکین ها

آلکین ها بصورت کلی C_nH_{2n-2} و ساده ترین آلکین C_2H_2 می باشد.

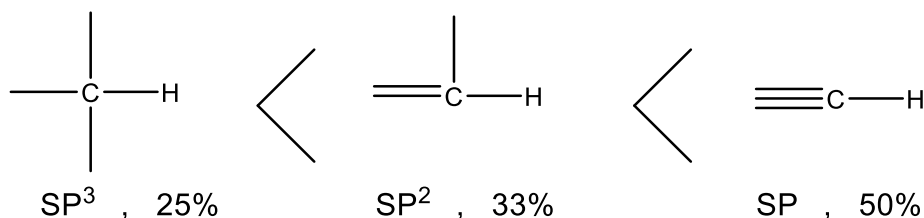


هیبریداسیون از نوع SP

مقایسه آلکان، آلکن و آلکین ها			
C - C	C = C	C ≡ C	نوع پیوند
Sp^3	Sp^2	Sp	هیبریداسیون
109.5°	120°	180°	زاویه پیوند
1.54	1.4	1.21	طول پیوند Å (انگستروم)
88	173	198	انرژی پیوند $kCal/mol$

سؤال

خصلت اسیدی هیدروژن های متصل به کربن های پیوند ساده، دوگانه و سه گانه را با یکدیگر مقایسه کنید.



* هر ترکیبی که راحت تر H^+ آزاد کند، اسیدی تر است.

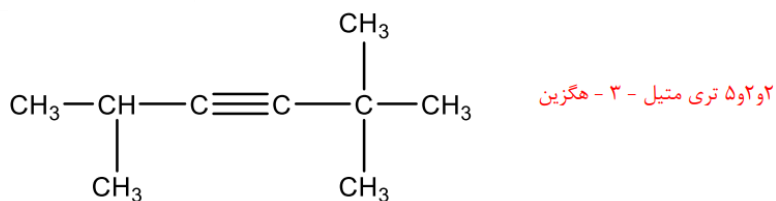
توضیح جواب سؤال:

هر چه سهم اربیتال S در یک اربیتال مولکول افزایش یابد با توجه به اینکه اربیتال S کروی بوده و به هسته نزدیکتر می باشد توسط هسته بیشتر کشیده می شود و الکترونگاتیویته آن افزایش می یابد و با افزایش الکترونگاتیویته اتم متصل به هیدروژن قدرت اسیدی آن ترکیب افزایش می یابد.

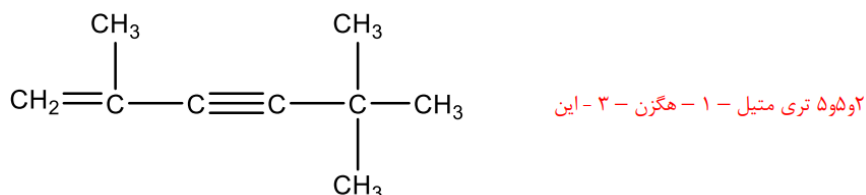
نامگذاری آلکین ها

نامگذاری آلکین های شاخه دار مشابه آلکن ها بوده و طبق قواعد IUPAC انجام می شود. این قواعد عبارتند از:

- 1- زنجیره اصلی را که بیشترین تعداد کربن را داشته و حاوی پیوند سه گانه است را به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می کنیم.
- 2- شماره گذاری از سمتی انجام می شود که به پیوند سه گانه نزدیکتر باشد.
- 3- ابتدا شماره و نام شاخه و سپس شماره پیوند سه گانه و تعداد کربن با پسوند **ین** نوشته می شود.



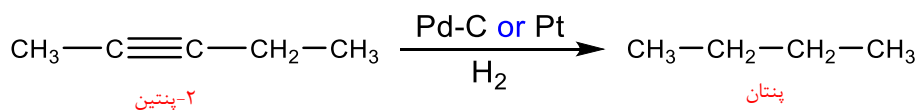
* اگر ترکیبی هم پیوند دو گانه و هم سه گانه داشته باشد آنرا آلکنین می گویند و در چنین ترکیباتی اولویت شماره گذاری با پیوند دوگانه است.



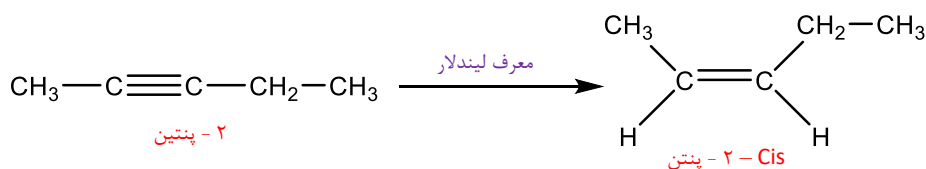
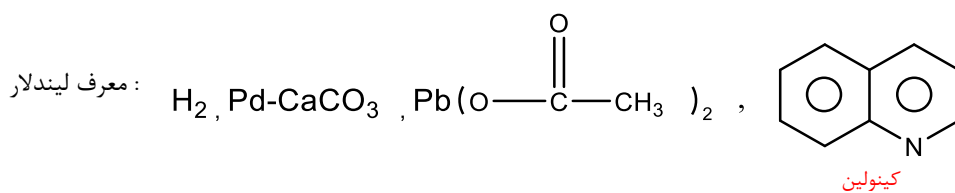
واکنش های آلکین ها

i. هیدروژن دار کردن آلکین ها

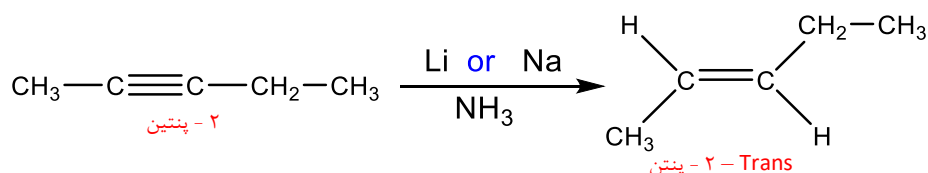
موقع هیدروژن دار کردن آلکین ها در حضور پالادیم - کربن و یا پلاتین پیوند سه گانه کاملاً سیر می شود.



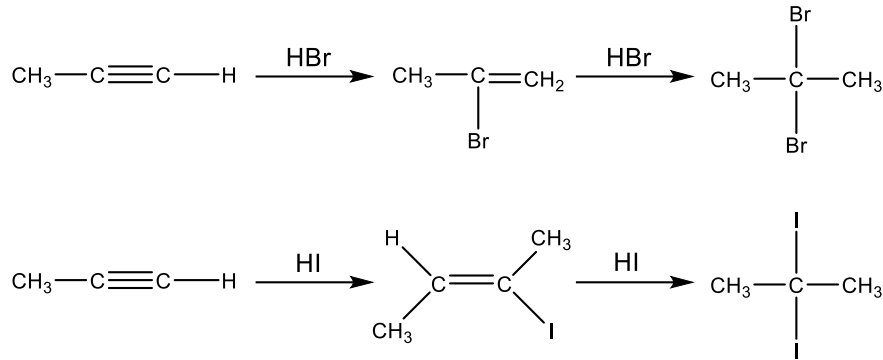
برای سنتز آلکن های Cis از آلکین ها از معرف لیندلار استفاده می شود.



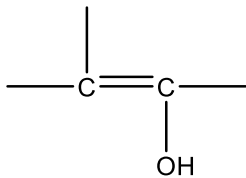
برای بدست آوردن آلکن Trans از یک آلکین از لیتیوم و یا سدیم حل شده در آمونیاک استفاده می کنیم.



ii. افزایش هیدروژن هالیدها در آلکین ها نیز طبق قاعده مارکونیکوف رخ می دهد.



افزایش هیدروژن به آلکین ها بصورت آنتی انجام می شود.



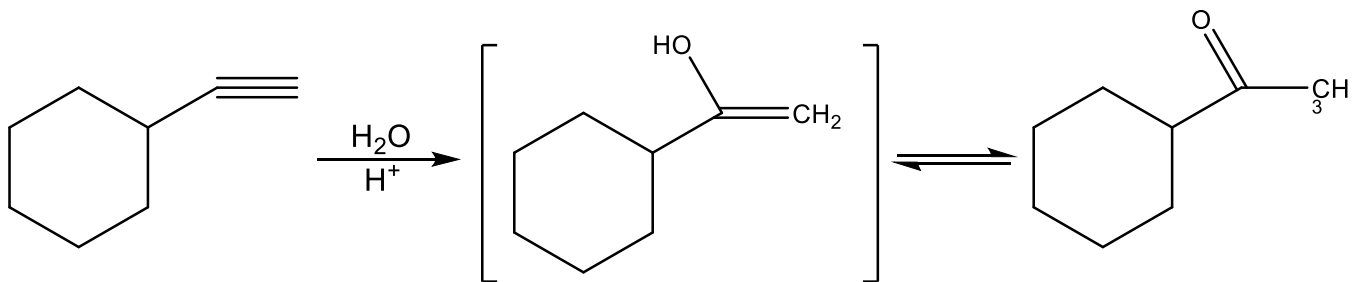
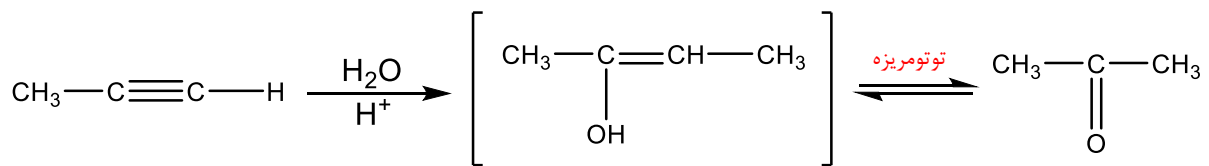
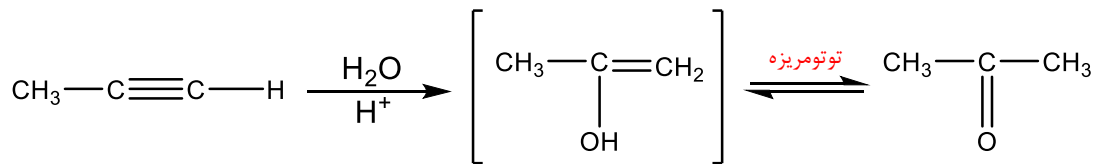
OH متصل به کربن دوگانه انول نامیده می شود.

iii. افزایش آب به آلکین ها ایجاد انول می کند.

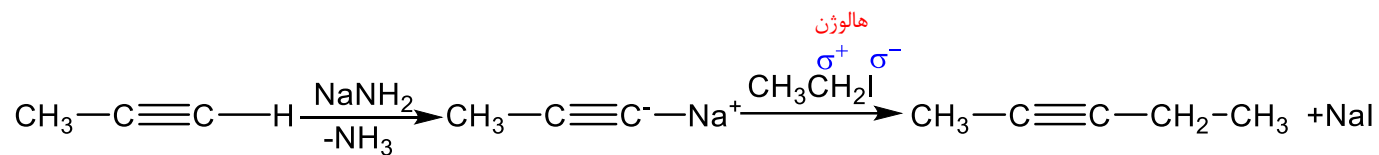
با توجه به اینکه انول ها ترکیبات ناپایدار هستند به کتون توتومریزه می شوند.

توتومریزه: تبدیل انول به کتون و کتون به انول را توتومریزه می نامند.

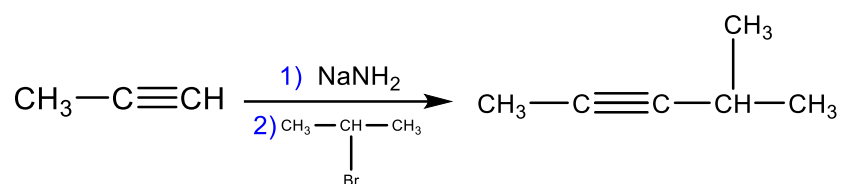
افزایش آب به آلکین ها نیز طبق قاعده مارکونیکوف صورت می گیرد.



iv. تبدیل آلکین انتهایی به میانی

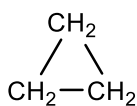


هیدروژن متصل به کربن پیوند سه گانه خصلت اسیدی دارد و توسط بازهای قوی مانند سدیم آمید می تواند به نمک مربوطه (سدیم استیلید) تبدیل شود. زمانیکه کربن دارای بار منفی می باشد به عنوان هسته دوست محسوب می شود و می تواند با الکترون دوست ها یا الکتروفیل ها مانند آلکیل هالید ها واکنش جانشینی انجام دهد.

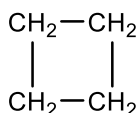


فصل ۴: سیکلو آلکان ها (آلکان های حلقوی)

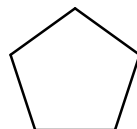
در این ترکیبات اتم های کربن به نحوی آرایش یافته اند که ایجاد حلقه می کنند. فرمول تجربی این ترکیبات C_nH_{2n} می باشد. برای نامگذاری این ترکیبات پیشوند سیکلو به نام آلکان مربوطه اضافه می شود.



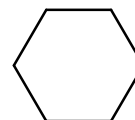
سیکلو پروپان



سیکلو بوتان

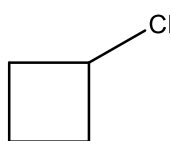


سیکلو پنتان

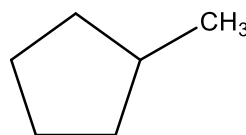


سیکلو هگزان

در نامگذاری سیکلو آلکان های تک استخلافی نیازی به شماره گذاری نیست چون شماره ۱ همیشه به شاخه تعلق می گیرد.

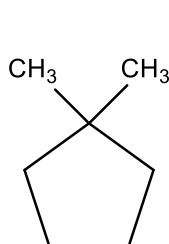


کلرو سیکلو بوتان

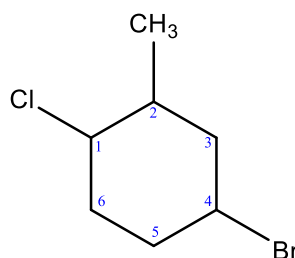


متیل سیکلو پنتان

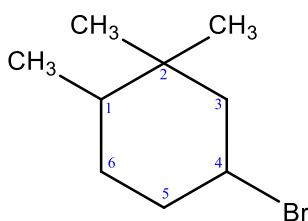
اگر بیش از یک شاخه روی حلقه وجود داشته باشد ملزم به شماره گذاری روی حلقه هستیم و شماره گذاری باید طوری انجام گیرد که مجموع شماره ها کمترین مقدار باشد.



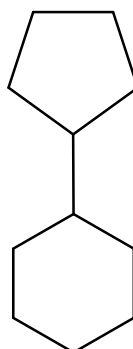
۱ و ۱ دی متیل سیکلو پنتان



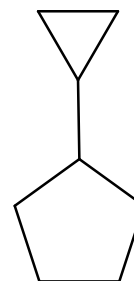
۴ برومو - ۱ کلرو - ۲ متیل - سیکلو هگزان



۱ و ۲ و ۳ تری متیل - ۴ برومو - سیکلو هگزان



سیکلو پنتیل - سیکلو هگزان



سیکلو پروپیل - سیکلو پنتان

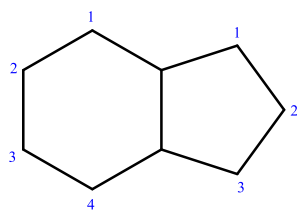
* بنیان سیکلو آلکان را سیکلو آلکیل می گویند. در ترکیباتی که دو حلقه به هم متصل اند حلقه بزرگتر را حلقه اصلی و حلقه کوچکتر را به عنوان شاخه فرعی در نظر می گیریم و آنرا با بنیان سیکلو آلکیل بیان می کنیم.

ترکیبات چند حلقه ای

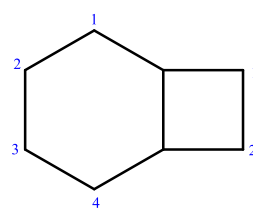
ترکیباتی هستند که شامل دو یا چند حلقه هستند که در آنها دو یا چند اتم کربن مشترک اند. سه روش برای اتصال دو حلقه به هم وجود دارد.

(۱) حلقه های جوش خورده

در این ترکیبات دو اتم مجاور به وسیله یک پیوند به هم متصل اند اشتراک دارند. برای نامگذاری این ترکیبات از پیشوند بی سیکلو استفاده می شود.



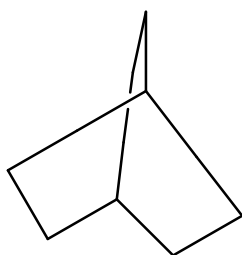
بی سیکلو [0,3,4] نونان



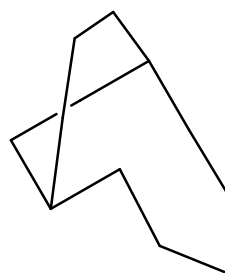
بی سیکلو [0,2,4] اکتان

(۲) حلقه های پل دار شده

در این ترکیبات دو اتم کربن غیر مجاور وجود دارد که مشترک اند (کربن های سه پل و یک یا چند اتم کربن بین آنها قرار دارد)



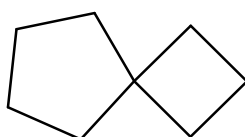
بی سیکلو [1,2,2] هپتان



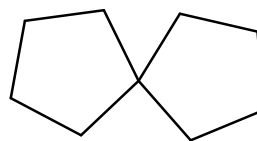
بی سیکلو [2,2,3] نونان

(۳) حلقه های اسپيرو

در این ترکیبات دو حلقه تنها در یک اتم کربن مشترک اند. این ترکیبات بسیار نادر می باشند و در نامگذاری آنها از پیشوند اسپيرو استفاده می شود.



اسپیرو [3,4] اکتان



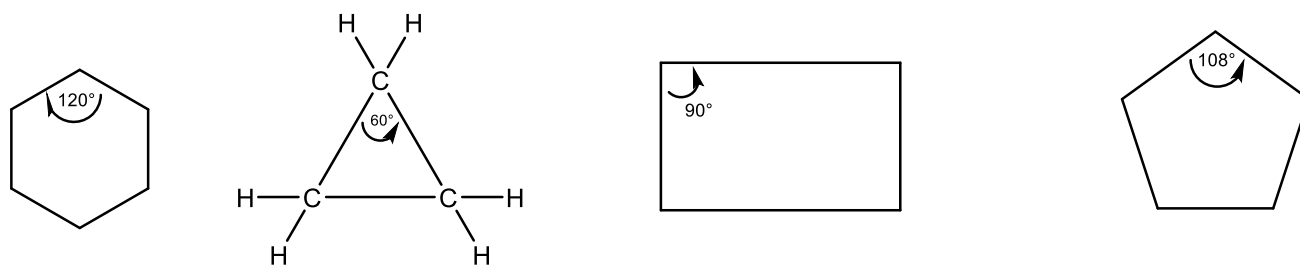
اسپیرو [4,4] نونان

خواص فیزیکی سیکلو آلکان ها

سیکلو آلکان ها به میزان ۱۰ تا ۲۰ درجه نقطه جوش بالاتری نسبت به آلکان های هم رده خود (تعداد کربن برابر) دارند. به عنوان مثال نقطه جوش n-هگزان $b.p.=+69$ درجه سلسیوس دارد در حالیکه در سیکلو هگزان این عدد برابر $b.p.=+80$ درجه سلسیوس میباشد.

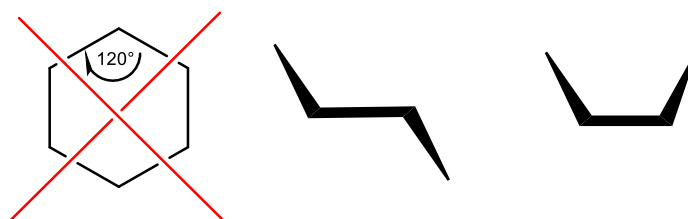
این افزایش ناشی از برهم کنش های واندروالسی سیستم های حلقوی نسبتا متقارن و بدون انعطاف می باشد. نقطه ذوب آنها خیلی بالاتر می باشد. به عنوان مثال سیکلو اکتان $m.p.=+14$ درجه سلسیوس و n-اکتان $m.p.= -57$ درجه سلسیوس می باشد.

سیکلو آلکان ها در مقایسه با آلکان ها دارای تقارن بیشتری می باشند. دانسیته این ترکیبات در حدود 0.8 g/cm^3 می باشد.

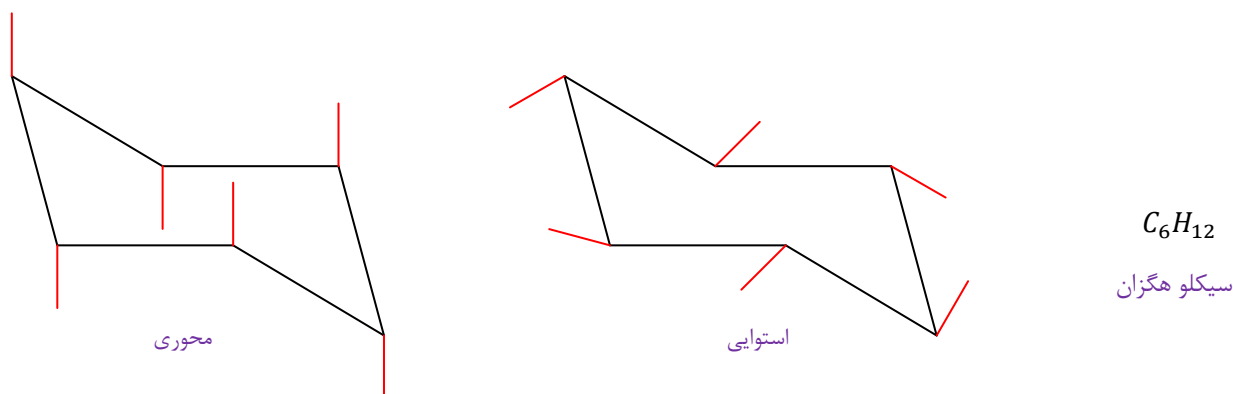


بطور کلی وقتی که کربن به چهار اتم دیگر متصل است زاویه بین پیوندها، زاویه یک چهار وجهی منظم یعنی 109.5° است ولی حلقه سیکلو پروپان مثلثی شکل بوده و دارای زوایای 60° می باشد و حلقه سیکلو بوتان به شکل مربع بوده و زوایای آن 90° می باشد. بنابراین این ترکیبات نسبت به ترکیباتی که زوایای چهار وجهی دارند تحت فشار بوده و ناپایدار تر می باشد.

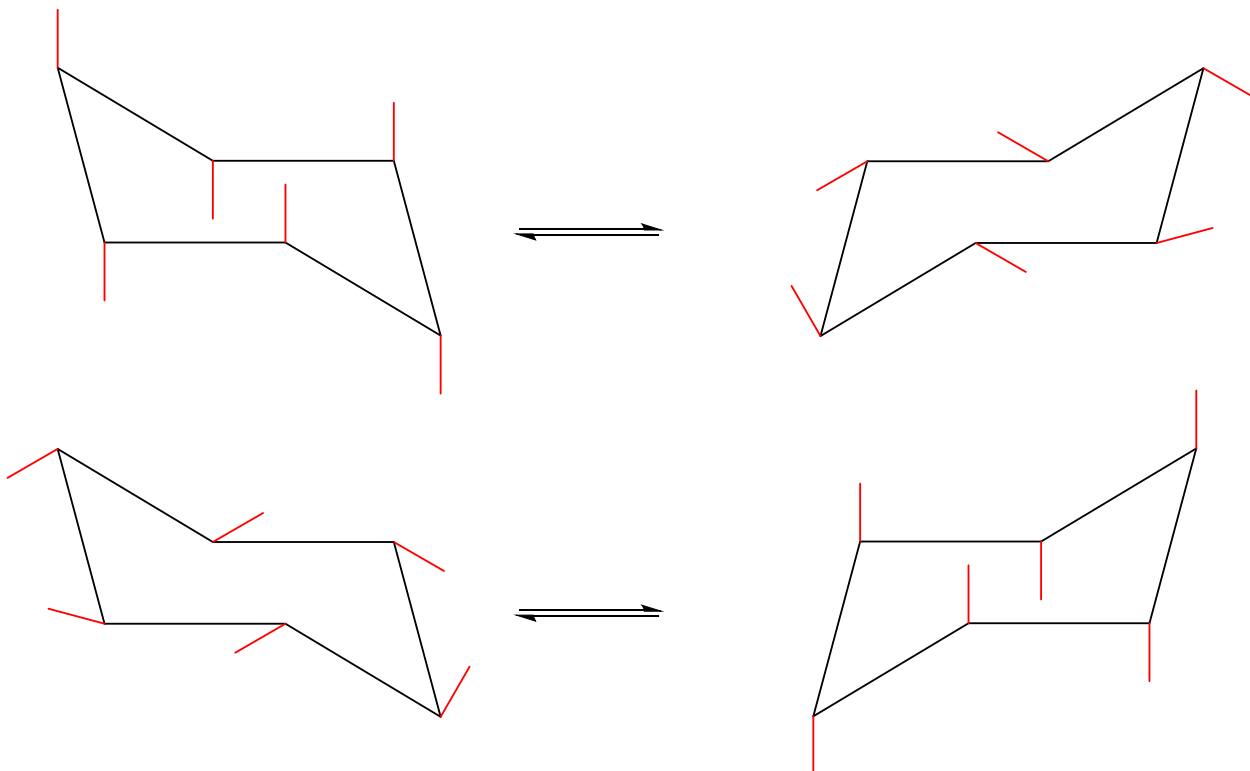
زوایای یک پنج وجهی منظم بسیار به زوایای یک چهار وجهی نزدیک است و از این رو تقریباً ز کشش زاویه ای آزاد است. اگر سیکلو هگزان نیز بخواهد بصورت مسطح باشد زوایای پیوندی آن باید 120° باشد در حالیکه زوایای کربن چهار وجهی 109.5° است. در صورت مسطح بودن حلقه سیکلو هگزان باید تحت فشار باشد ولی خواص سیکلو هگزان نشان می دهد که این ترکیب مانند سیکلو پروپان و سیکلو بوتان تحت فشار نبوده و ساختمان آن غیر مسطح و به دو فرم صندلی و یا قایق می باشد.



دو فرم صندلی و قایق می توانند به یکدیگر تبدیل شوند. فرم صندلی نسبت به قایقی پایدار تر است (حدود 6.5 KCal/mol).



سیکلو هگزان دارای اتم های هیدروژن محوری و استوایی است. ۶ پیوند CH استوایی و ۶ تای دیگر محوری هستند. سیکلو هگزان از نظر صورت بندی انعطاف پذیر است. این مولکول قادر است از یک صورت بندی صندلی به صورت بندی دیگر تبدیل شود. در این تبدیل صورت بندی هیدروژن های موقعیت استوایی به محوری و بالعکس تبدیل می شوند. انرژی لازم برای این فرآیند 10.8 KCal/mol می باشد.

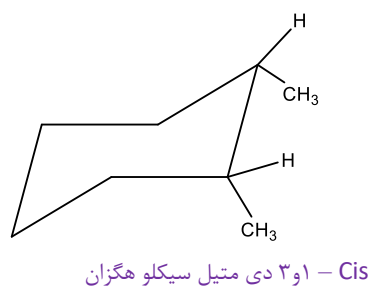
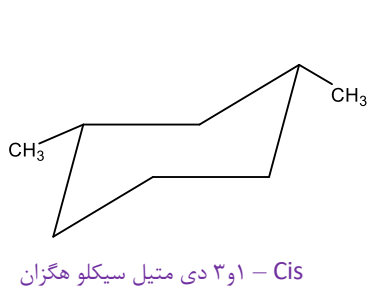
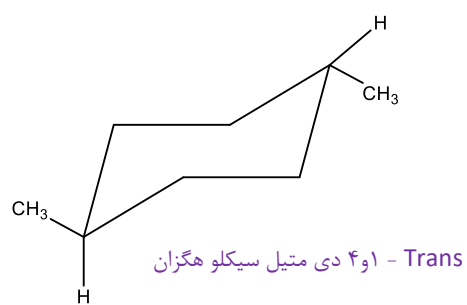
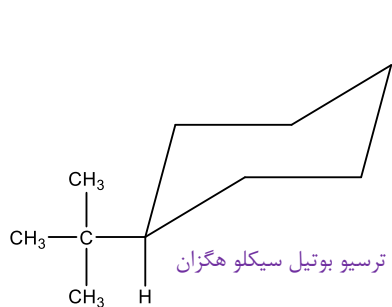


در تبدیل فرم صندلی به صندلی دیگر در یک ثانیه حدود 100,000 مرتبه رخ میدهد. در دو حالت می توان سرعت این تبدیل را کم یا متوقف کرد.

(۱) پایین آوردن دما تا -180°C

(۲) قرار دادن استخلاف های بزرگ روی حلقه. مثل ترسیو بوتیل.

استخلاف ها بیشتر ترجیح میدهند در موقعیت استوایی قرار گیرند.

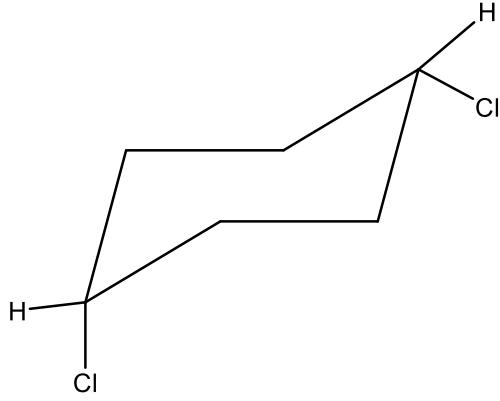


استاد: دکتر حسن پور
دانشجو: امیررضا عباسی

شیمی آلی

تمرین

ساختار Cis - ۱ و ۴ دی کلرو سیکلو هگزان را رسم کنید.



فصل ۵: شیمی فضایی (استرئوشیمی)

منظور از شیمی فضایی بحث در مورد ایزومرهای فضایی است.

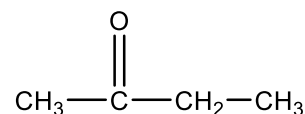
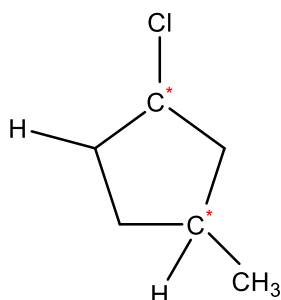
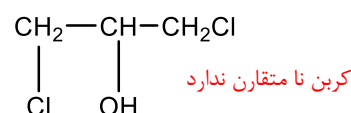
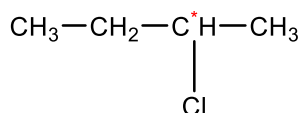
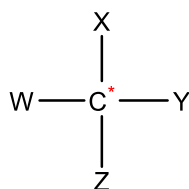
ایزومرهای فضایی

ایزومرهایی هستند که فرمول مولکولی و ساختاری یکسانی دارند ولی آرایش اتم‌ها یا گروه‌ها در فضا متفاوت است.

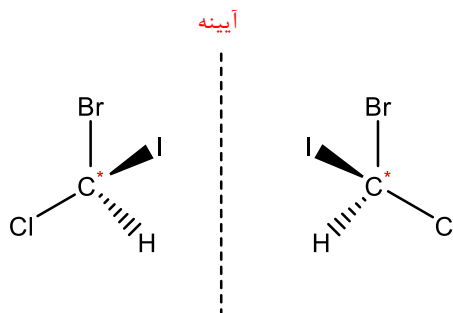
کایرال

به اجسام یا اشیاء و یا مولکول‌هایی که تصویر آینه‌ای‌شان بر خودشان منطبق نباشد. در مورد ترکیبات آلی شرایط اینکه یک مولکول کایرال باشد آن است که یک کربن نامتقارن داشته باشند. کربن نامتقارن به کربنی گفته می‌شود که به آن چهار اتم یا چهار گروه مختلف متصل باشد.

کربن نامتقارن را با علامت * نشان می‌دهند.



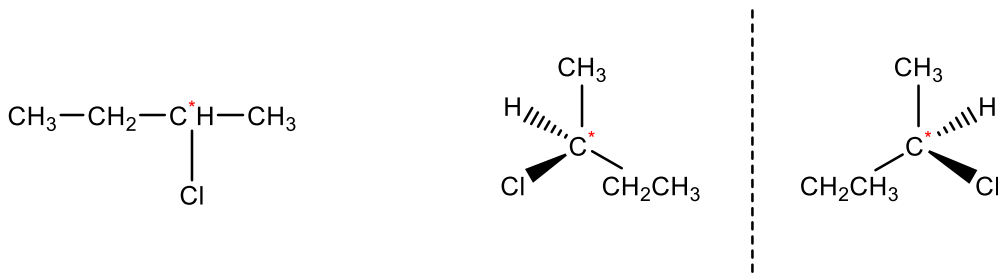
کربن نامتقارن ندارد



انانتیومر

مولکول‌هایی که تصویر آینه‌ای یکدیگر بوده و بر یکدیگر منطبق نمی‌باشند.

مرکز نامتقارن را در ۲-کلرو بوتان مشخص کرده ساختار خطی و انانتیومری آن را رسم کنید.



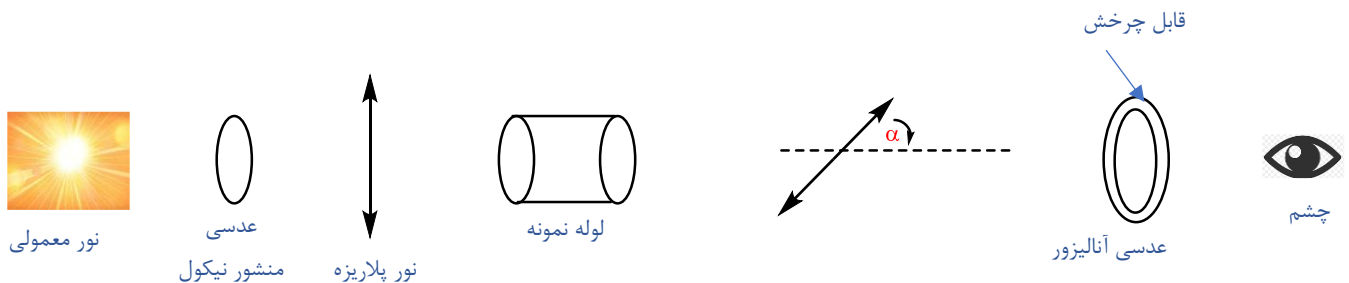
ترکیباتی که کربن نامتقارن دارند یا مرکز کایرال دارند دو خصلت می توانند داشته باشند:

۱- بر تصویر آینه ای شان منطبق نمی شوند، بنابراین دارای انانتیومر هستند.

۲- فعال نوری هستند. (ترکیباتی که نور پولاریزه را در یکی از جهات عقربه های ساعت یا خلاف جهت عقربه های ساعت منحرف می کنند، ترکیبات فعال نوری می باشند).

نور پولاریزه

به نوری گفته می شود که ارتعاشاتش فقط در یکی از سطوح ممکن صورت می پذیرد. به عبارت دیگر در یک جهت منتشر می شود.



شکل شماتیک پلاریمتر

پلاریمتر

دستگاهی که با آن چرخش نور را اندازه گیری می کنند. این دستگاه شامل یک منبع نوری و دو عدسی می باشد و بین عدسی ها لوله ای قرار دارد که ماده مورد آزمایش در آن ریخته می شود.

هنگامی که لوله خالی است دو عدسی را طوری تنظیم می کنند که حداکثر نور عبور کند و به چشم برسد حال اگر نمونه را در داخل لوله بریزیم و ماده بر نور پولاریزه تاثیری نداشته باشد عبور نور حداکثر بوده و ماده از نظر نوری غیر فعال است. از طرف دیگر چنانچه ماده نور پولاریزه را بچرخاند برای اینکه باز هم عبور نور به حداکثر برسد باید عدسی نزدیک به چشم را بچرخاند تا با این سطح جدید منطبق گردد در اینصورت ماده فعال نوری است. چنانچه سطح نور و در نتیجه چرخش عدسی در جهت عقربه های ساعت راست باشد ماده راست بر و چنانچه در جهت خلاف عقربه های ساعت باشد ماده چپ بر نامیده می شود.

α : چرخش مشاهده شده

t : دما

D : خط D لامپ سدیم

C : غلظت نمونه g/cm^3 $\lambda = 5893 \text{ nm}$

$$\left[\alpha \right]_D^t = \frac{\alpha}{L \cdot C}$$

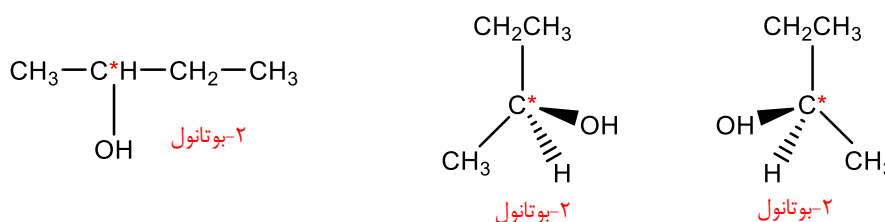
به کمک پلاریمتر نه تنها می توان ماده را از نظر چرخاندن سطح و جهت چرخش نور تعیین نمود، بلکه می توان مقدار آن را نیز مشخص کرد. مقدار چرخش مقدار نیست که باید عدسی چرخانده شود تا نور منطبق گردد. تعداد چرخش و همچنین جهت آن از ویژگی های منحصر به فرد ترکیب فعال نوری است.



فرم های سه بعدی مولکول های چهار وجهی

تمرین

ساختار سه بعدی ۲-بوتانول را رسم کنید و انانتیومر های آن را مشخص کنید.

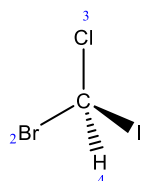
 2^n : تعداد ایزومر های فضایی (n: تعداد کربن نا متقارن)پیکربندی^۱

آرایش اتم ها که مشخص کننده ایزومر فضایی ویژه ای است پیکربندی نامیده می شود. برای مشخص کردن پیکربندی یک ترکیب از سیستم S و R یا قواعد CIP^۲ استفاده می شود که شامل دو مرحله است:

(۱) طبق قواعد ترتیب، حق تقدم را برای چهار اتم یا گروهی از اتم های متصل به مرکز کایرال را مشخص می کنند.

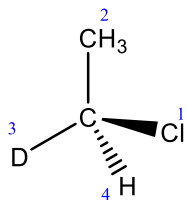
قواعد ترتیب عبارتند از:

۱. چنانچه چهار اتم متصل به مرکز کایرال همگی متفاوت باشند، حق تقدم بستگی به عدد اتمی اولین اتم متصل به مرکز نا متقارن دارد اتم با عدد اتمی بیشتر حق تقدم بالاتری دارد.

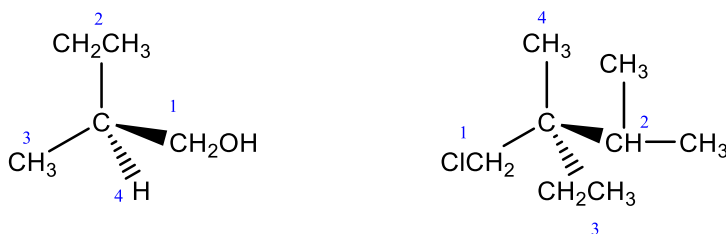
^۱ Configuration^۲ CIP: Cahn Ingold Perlog

شیمی آلی

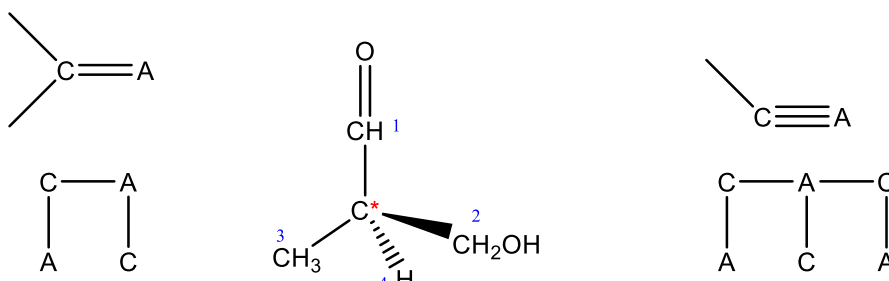
II. چنانچه دو اتم ایزوتوپ های عنصر مشابهی باشند اتم با عدد جرمی بیشتر حق تقدم بالاتری دارد.



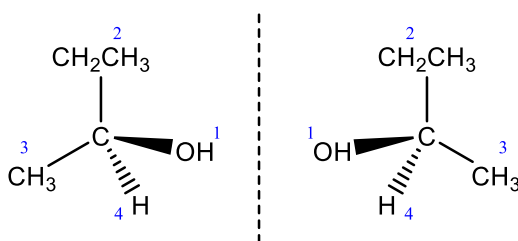
III. چنانچه اولین اتم متصل به کربن نا متقارن یکسان باشد، می توان حق تقدم را با مقایسه مشابهی از اتم های بعدی گروه ها مشخص کرد.



IV. جایی که پیوند دو گانه یا سه گانه وجود دارد هر دو اتم دو برابر یا سه برابر در نظر گرفته می شوند.



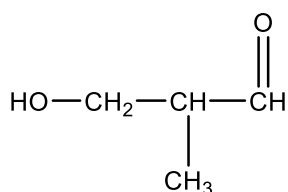
(۲) جهت گیری مولکول را به نحوی در نظر می گیریم که گروهی که حداقل تقدم را دارد (شماره ۴) در فاصله ای دور از ما قرار گیرد (پشت صفحه) سپس ترتیب قرار گرفتن گره های باقی مانده را مشاهده می کنیم اگر از گروه با حداکثر تقدم به گروهی که در تقدم دوم است و همچنین به ترتیب به گروه سوم از نظر تقدم برسیم و چشم ها در جهت عقربه های ساعت حرکت کند، پیکر بندی را با R و اگر در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخد پیکر بندی را S می نامند.



۲-S-بوتانول

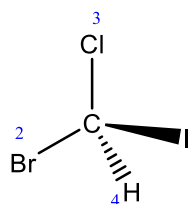
۲-R-بوتانول

* اگر یک انانتیومر در پیکر بندی S داشته باشد تصویر آینه ای آن قطعاً پیکر بندی R خواهد داشت و بالعکس.

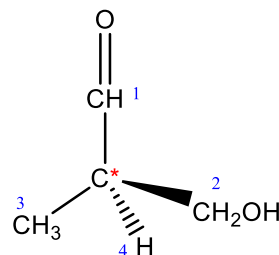


۲-متیل-۳-هیدروپروپانول-آل

۲-متیل پروپانال-۳-آل



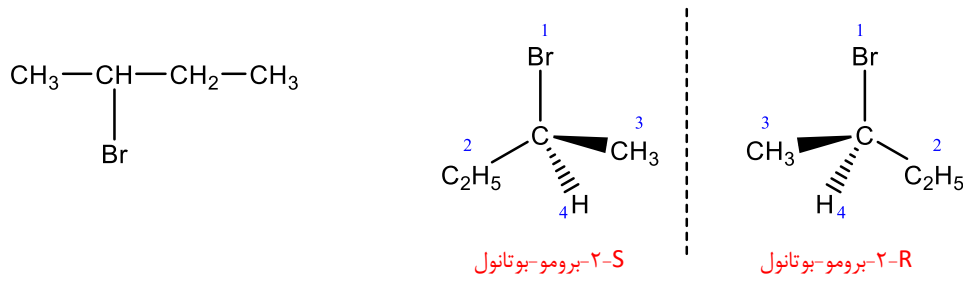
R-برومو-کلرو-یدو-متان



-R

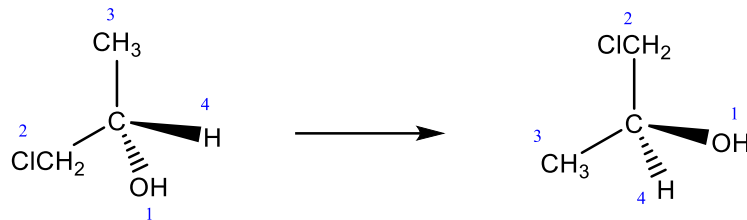
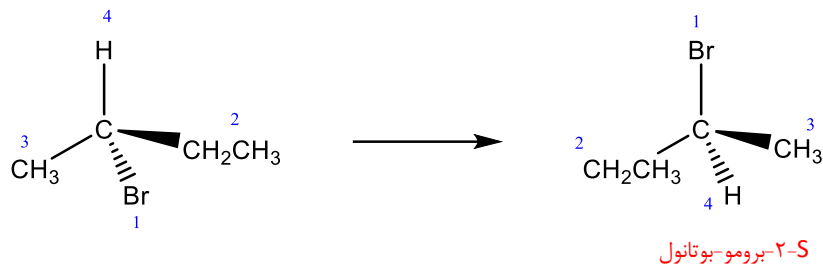
تمرین

انانتیومر های ۲-برومو بوتان را رسم کرده و پیکربندی مراکز نامتقارن را در آنها مشخص کنید.

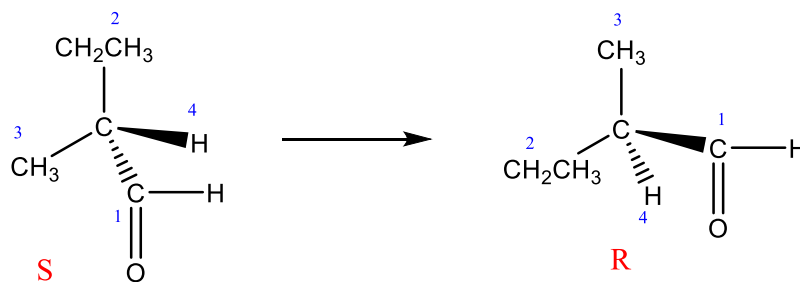


اگر کوچکترین گروه پشت صفحه نباشد بصورت زیر عمل می کنیم:

۱- جای گروه ها را دوتا دوتا عوض می کنیم طوری که کوچکترین گروه به پشت صفحه منتقل شود



۲- پیکری مولکول را تعیین و سپس آنرا برعکس میکنیم.

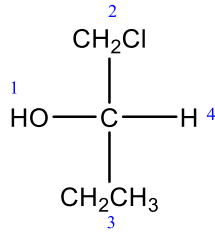


تصویر فیشر

یکی از راه های استاندارد برای رسم اتم های کربن چهار وجهی و استخلاف های آن بصورت دو بعدی است. در این روش مولکول بصورت + یا صلیب رسم می شود که اتم مرکزی در محل تقاطع است. خطوط افقی پیوند هایی را که به طرف جلو و خطوط عمودی پیوند هایی را که پشت صفحه است را نشان می دهد.

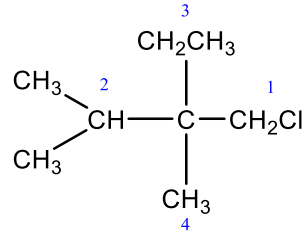


شیمی آلی

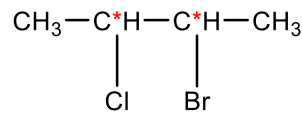


S-1-کلرو-2-بوتانول

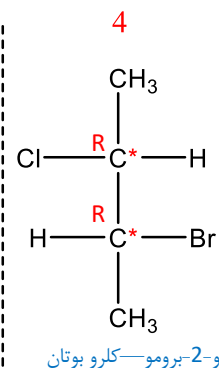
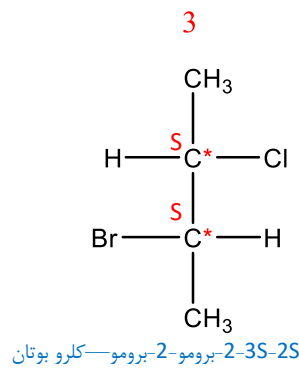
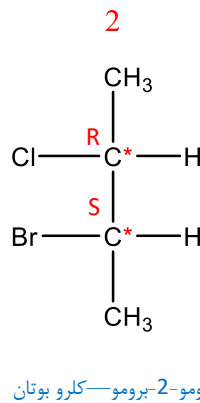
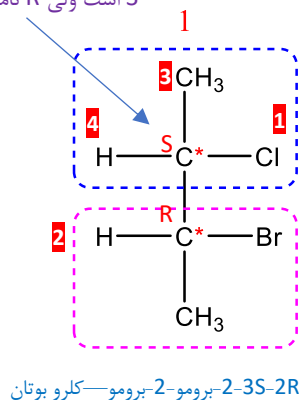
R است ولی S نامگذاری می کنیم.



R-3-کلرو متیل-2-دی متیل پنتان

تعداد ایزومر های فضایی 2^n (n: تعداد مراکز نامتقارن)

S است ولی R نامگذاری می کنیم.



(4 و 3) و (2 و 1) انانتیومر

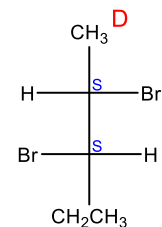
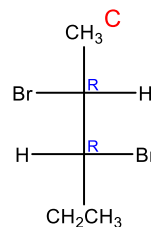
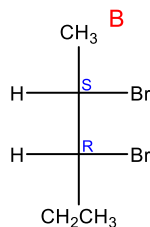
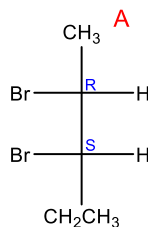
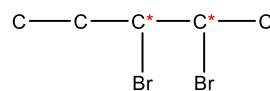
(3 و 1)، (4 و 1)، (3 و 2)، (4 و 2) دیاستریومر

1دیاستریومر

ایزومر هایی که تصویر آینه ای یکدیگر نیستند.

تمرین

تصاویر فیشر 3 و 2 دی برومو پنتان را رسم کرده، پیکربندی مراکز نامتقارن را در آن مشخص و ارتباط ایزومر را با یکدیگر تعیین کنید.



(A,B) و (C,D) انانتیومر

بقیه با هم دیاستریومر هستند.

A: 2R - 3S - 2و3 دی برومو پنتان

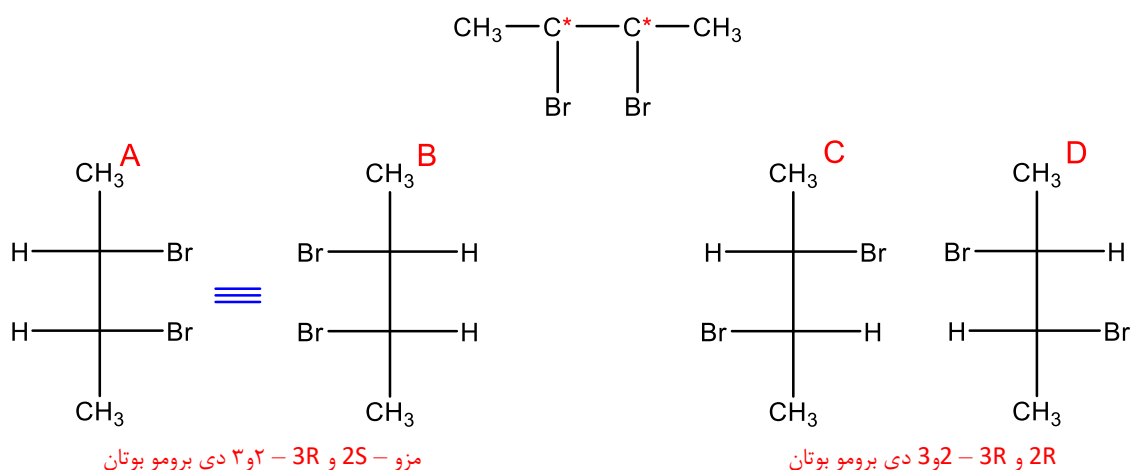
B: 2S - 3R - 2و3 دی برومو پنتان

C: 2R - 3R - 2و3 دی برومو پنتان

D: 2S - 3S - 2و3 دی برومو پنتان

تمرین

تصاویر فیشر 2و3 دی برومو بوتان را رسم کرده، پیکربندی مراکز نامتقارن را در آن مشخص و ارتباط ایزومر را با یکدیگر تعیین کنید.

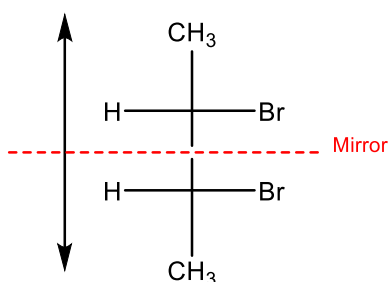


A و B با هم برابر هستند (یکی هستند)

* در مولکول هایی که به کربن نامتقارن آنها 3 گروه مشابه متصل باشد از تعداد ایزومر ها یکی کم می شود.

مزو

ترکیباتی که دارای دو مرکز فضایی قابل انطباق بر تصویر آینه ای خود باشند مزو نامیده می شوند. یکی از خصوصیات مهم این ترکیبات آن است که دارای یک سطح آینه ای در داخل مولکول می باشند. ترکیبات مزو از خود فعالیت نوری نشان نمی دهند.



مخلوط راسمیک

به مخلوط مساوی (50-50) از انانتیومر ها، مخلوط راسمیک اطلاق می شود. این مخلوط فعالیت نوری قابل مشاهده ای ندارد.

کربوهیدرات ها

آلدئید ها و کتون هایی هستند که فرمول عمومی آنها $C_x(H_2O)_y$ را دارند. در ساختمان آنها تعداد زیادی گروه OH وجود دارد. کربو هیدرات های ساده را قند و یا ساکارید نیز می گویند. این ترکیبات بر اساس اندازه مولکول به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

۱- مونو ساکارید ها

این قند ها در اثر هیدرولیز (شکستن با آب) به قند های کوچکتر شکسته نمی شوند. مانند گلوکز، فروکتوز، گالاکتوز و ...

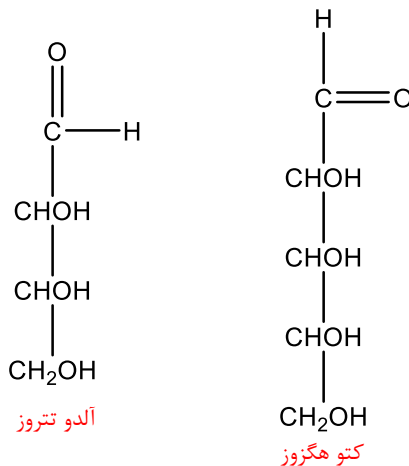
مونو ساکارید ها را بر دو اساس نامگذاری می کنند:

(a) بر اساس تعداد کربن

در این حالت پسوند اوز را به نام تعداد کربن اضافه می کنند. بر این اساس قند هایی که سه کربن دارند تریوز، چهار کربن تتروز، پنج کربن پنتوز و ...

(b) بر اساس گروه عامل آلدئیدی یا کتونی. بر این اساس کربوهیدراتی که گروه عاملی آلدئیدی دارد آلدوز و کربوهیدراتی که گروه عامل کتونی دارد کتوز نامیده می شود.

گاهی این دو نامگذاری را باهم ادغام می کنند. به عنوان مثال آلدئیدی که سه کربن دارد را آلدوتریوز و کتونی که پنج کربن دارد را کتو پنتوز می نامند.



۲- اولیگو ساکارید ها

این قند ها در اثر هیدرولیز به ۲ تا ۱۰ مونو ساکارید تبدیل می شوند. اگر این ترکیبات در اثر هیدرولیز به دو قند تبدیل شوند به آنها دی ساکارید، به سه قند تری ساکارید و ... گفته می شود.

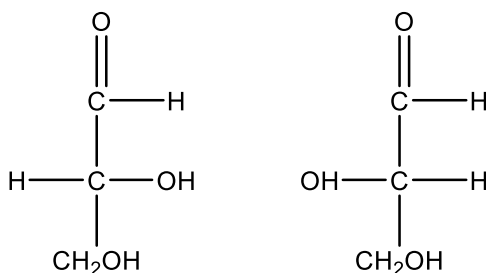
۳- پلی ساکارید ها

این ترکیبات در اثر هیدرولیز به چندین قند ساده تجزیه می شوند. مانند نشاسته، سلولز، گلیکوژن و ...

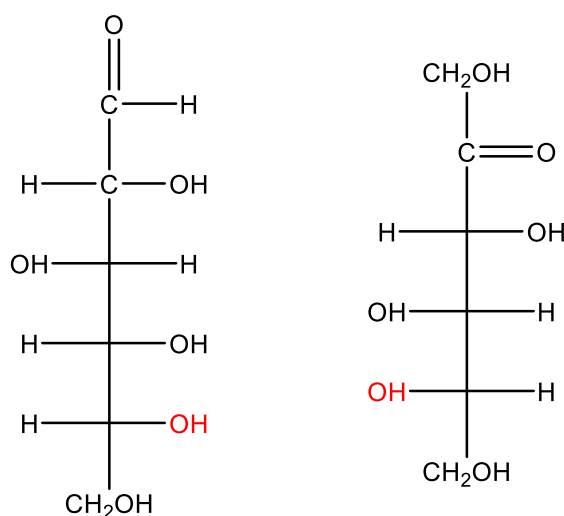
پیکربندی D و L در قند ها

ساده ترین آلدوز سه کربن داشته و گلیسیرید آلدئید نامیده می شود. این ترکیب یک مرکز نامتقارن داشته و دو ایزومر فضایی می تواند داشته باشد. بر طبق قرارداد گلیسیر آلدئیدی که در آن OH متصل به کربن نامتقارن در سمت راست باشد D-گلیسیرید آلدئید و ایزومری که در آن OH متصل به کربن نامتقارن در سمت چپ باشد L-گلیسیرید آلدئید نامیده می شود.

با توجه به اینکه بقیه آلدوز ها از این قند مشتق می شوند، قند هایی که در آنها OH متصل به آخرین کربن نامتقارن از گروه آلدئیدی یا کتونی در سمت راست باشد قند D و قند هایی که این OH در سمت چپ باشد قند L نامیده می شود.



با توجه به اینکه بقیه آلدوزها از این قند مشتق می شوند، قندهایی که در آنها OH متصل به آخرین کربن نامتقارن از گروه آلدئیدی یا کتونی در سمت راست باشد، قند D و قندهایی که این OH در سمت راست چپ باشد، قند L نامیده می شوند.



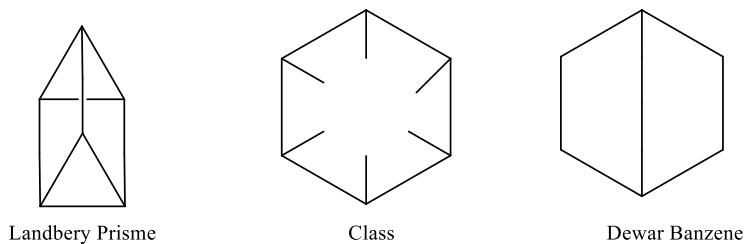
D-گلوکز

L-کتو هگزوز

* بنابراین در مورد قندها از سیستم S و R استفاده نمی شود و از سیستم قدیمی D و L استفاده می شود.

ترکیبات آروماتیک (معطر)

در سال ۱۸۲۵ دانشمندی بنام فاراد برای اولین بار از روغن وال، بنزن را بدست آورد. این ترکیب مایعی بود با نقطه جوش 80°C که بررسی ها نشان داد که فرمول تجربی آن $(\text{CH})_n$ است. بعد ها معلوم شد که فرمول مولکولی این ترکیب C_6H_6 می باشد. دانشمندان ساختارهای مختلفی برای این ترکیب پیشنهاد کردند که از جمله آنها می توان به:



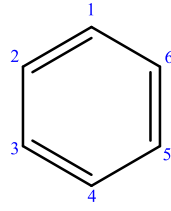
Landbery Prisme

Class

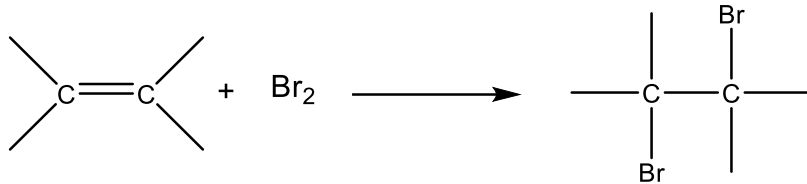
Dewar Benzene

اشاره کرد. در نهایت در سال ۱۸۶۵ دانشمند فرانسوی بنام ککوله ساختار زیر را برای این ترکیب پیشنهاد کرد:

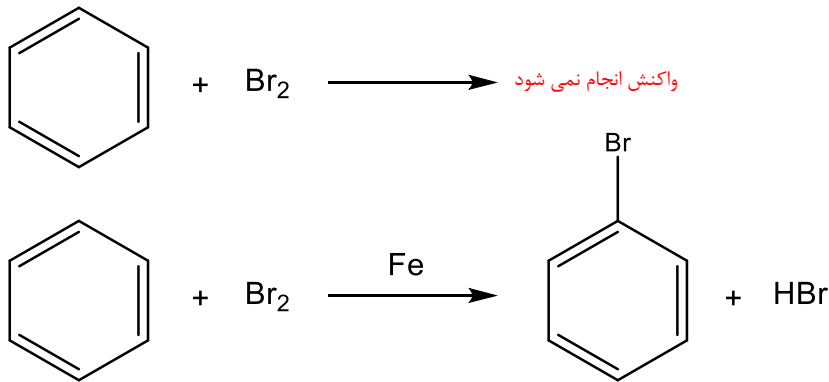
شیمی آلی



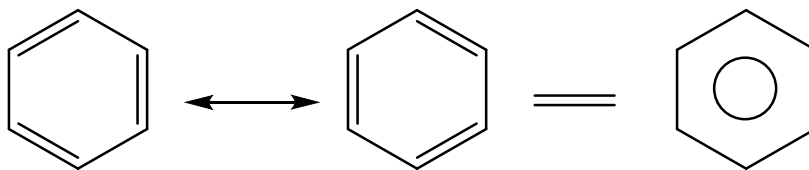
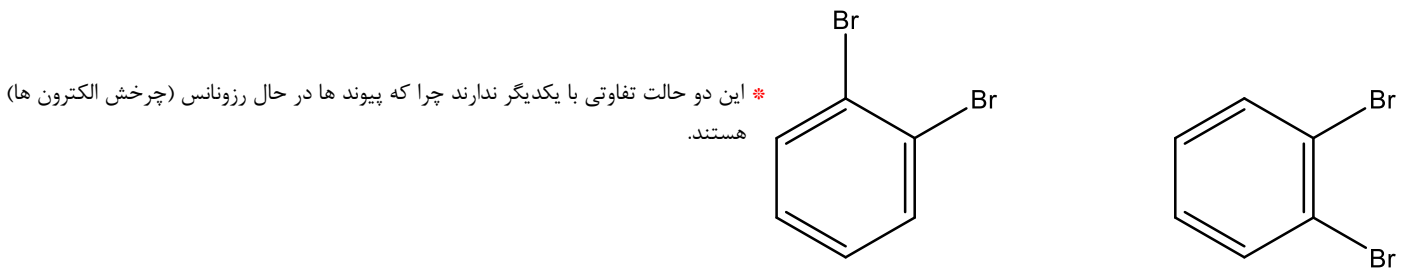
ککوله اظهار کرد که بنزن می تواند بصورت 1,3,5-سیکلو هگزا - تری این باشد. خواص بنزن با آلکن ها متفاوت است. به عنوان مثال زمانیکه آلکن ها با برم واکنش می دهند، واکنش بصورت افزایشی است:



در حالیکه برم با بنزن واکنش نمی دهد. در حضور کاتالیزور آهن، برم می تواند با بنزن وارد واکنش شود و واکنش آن از نوع جانشینی می باشد.



در محصول دو استخلافی بنزن (برای مثال: ۱ و ۲-دی برومو-بنزن) فقط یک نوع محصول تشکیل می شود.



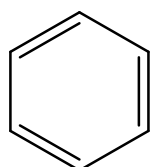
* بنابراین این پیوند های دوگانه در بنزن مستقر نیستند و می توانند در حال رزونانس باشند. شاهد دیگر که نشان می دهد پیوند های دوگانه در بنزن در حال رزونانس هستند، طول پیوند می باشد. طول پیوند ساده C-C، 1.54 Å است در حالیکه طول پیوند دوگانه C=C، 1.4 Å است. اگر پیوند های دوگانه در بنزن یک در میان بودند بایستی طول پیوند در آنها متفاوت باشد در حالیکه شواهد نشان می دهد که طول پیوند های C-C در بنزن همگی یک اندازه بوده و مابین طول پیوند ساده و دوگانه قرار دارد (حدوداً 1.45 Å).

شرایط لازم برای آروماتیک بودن یک ترکیب

- ترکیب باید مسطح باشد.
- هیبریداسیون کربن آن باید SP^2 باشد.
- از قاعده هوکل باید پیروی کند.

قاعده هوکل

تعداد الکترون های π $4n+2 = \pi$ ($n=0,1,2,3,\dots$)

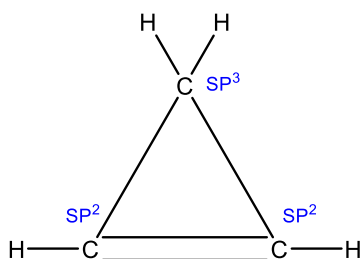


$$4n+2=6 \longrightarrow 4n=4 \longrightarrow n=1$$

هر پیوند دوگانه π :

تمرین

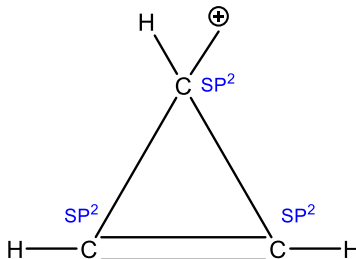
مشخص کنید کدامیک از ترکیبات زیر آروماتیک می باشند:



$$4n+2=2$$

$$n=0$$

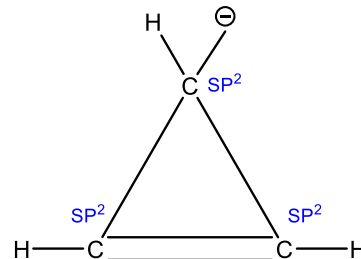
آروماتیک نیست



$$4n+2=2$$

$$n=0$$

آروماتیک است

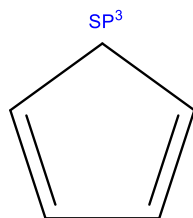


$$4n+2=4$$

$$n=1/2$$

آروماتیک نیست

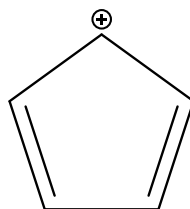
بار منفی را 2 در نظر میگیریم.



$$4n+2=4$$

$$n=1/2$$

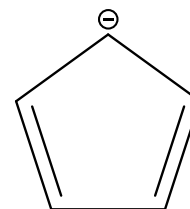
آروماتیک نیست



$$4n+2=6$$

$$n=1$$

آروماتیک نیست



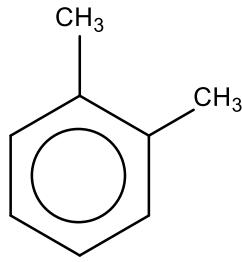
$$4n+2=6$$

$$n=1$$

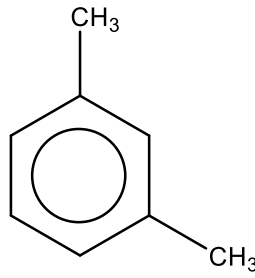
آروماتیک است

شیمی آلی

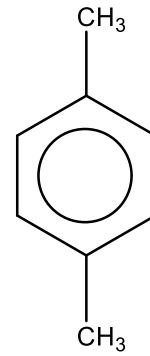
بعضی از مشتقات دو استخلافی بنزن نام های اختصاصی دارند:



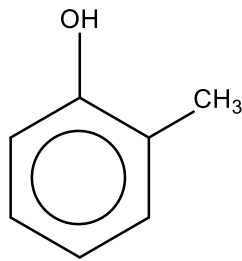
ارتو-زایلین



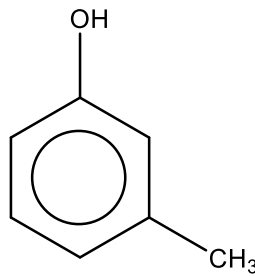
متا-زایلین



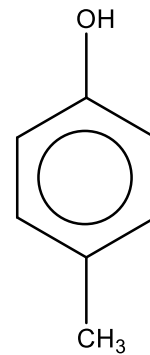
پارا-زایلین



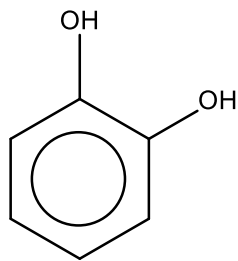
ارتو-کروزول



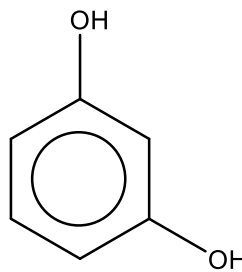
متا-کروزول



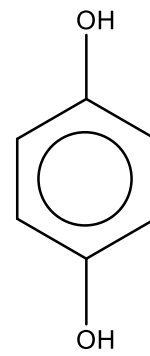
پارا-کروزول



کاتکول

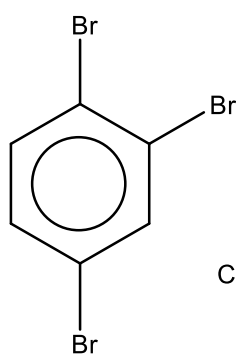


رزو سینول

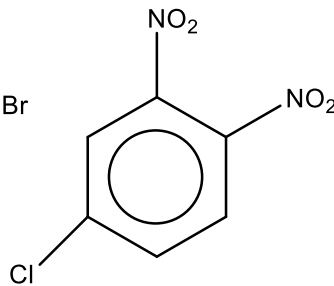


هیدرو کیزن

اگر بیش از دو گروه به حلقه بنزن وصل شود برای مشخص کردن محل آنها از شماره استفاده می شود.

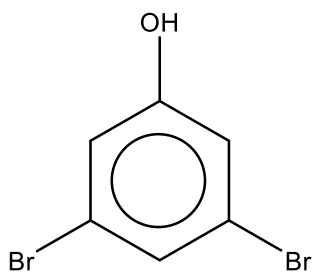


۱و۲و۴ - تری برومو بنزن

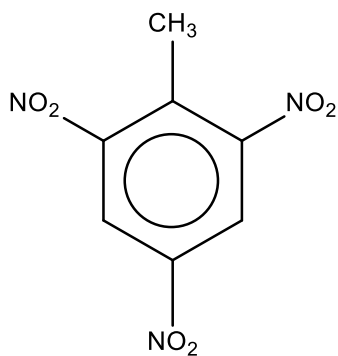


۱ کلرو-۳و۵ دی نیترو بنزن

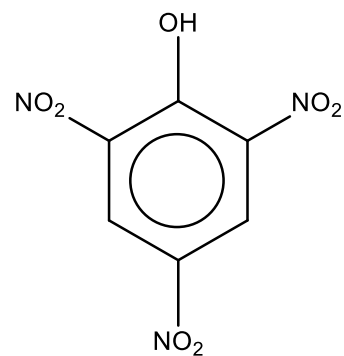
اگر یکی از گروه‌ها و مشتقات چند استخلافی نام بخصوص چند ترکیب دهد ترکیب را مشتقی از آن نامگذاری می‌کنند.



۳و۵ دی برومو فنول



۲و۴و۶ تری نیترو تولوئن (T.N.T)



۲و۴و۶ تری نیترو فنول (پیکریک اسید)