

بہ نام یزدان پاک

حکیدہ مباحث اساسی

شیمی

(شیمی آلی)

تالیف

دکتر مہشید نیک پور نرہتی

چکیده مباحث اساسی شیمی (شیمی آلی)

تألیف :	دکتر مهشید نیک پور نزهتی
ناشر :	پردازش
چاپ دوم :	۱۴۰۲
تعداد :	۱۰۰
حروفچینی :	پردازش
چاپ و صحافی :	پردازش
قیمت :	۳۵۰۰۰۰ تومان

حق چاپ محفوظ و متعلق به نشر پردازش است.

سرشناسه :	نیک پور نزهتی، مهشید
عنوان و پدیدآور :	چکیده مباحث اساسی شیمی (شیمی آلی) / : تألیف: مهشید نیک پور نزهتی
مشخصات نشر :	تهران: پردازش، ۱۴۰۲
مشخصات ظاهری :	۱۸۰ ص.
شابک :	۹۷۸-۶۰۰-۵۱۳۷-۹۹-۶
وضعیت فهرست نویسی :	فیا
موضوع :	شیمی -- آزمون ها و تمرین ها (عالی)
موضوع :	آلی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع :	آزمون دوره های تحصیلات تکمیلی -- ایران
موضوع :	دانشگاه ها و مدارس عالی -- آزمون ها
رده بندی کنگره :	۱۳۸۷ م ۳۶ ی / LB۲۳۵۳
رده بندی دیویی :	۳۷۸/۱۶۶۴
شماره کتابخانه ملی :	۱۱۱۶۱۷۲

نشر پردازش

تهران: میدان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری، روبه روی اداره پست، پلاک ۱۳۲ و ۱۳۰ ساختمان پردازش

تلفن : ۶۶۹۷۵۵۶۶ (۱۰۰ خط) دورنگار: ۶۶۴۰۷۴۰۸

www.pardazeshpub.com

www.pardazesh.org

سایت برتر کشور در چهارمین و پنجمین همایش ملی تجارت الکترونیک

فهرست مطالب

سوالهای تکمیلی فصل اول..... ۲۹	فصل اول: مقدمه‌ای بر ترکیبات هیدروکربن و مشتقات آلی فلزی
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل اول .. ۳۲	نامگذاری ۷
	روش‌های تهیه آلکان‌ها..... ۹
فصل دوم: بررسی واکنش‌های SN_1, SN_2	۱- آلکان‌ها:..... ۱۰
E_1 , E_2 ,	۲- آلکن‌ها:..... ۱۱
- معادله سوائن - اسکات:..... ۳۷	واکنش‌های آلکن‌ها:..... ۱۲
- رابطه انرژی آزاد خطی:..... ۳۸	۱- واکنش‌های افزایشی:..... ۱۲
- رابطه انرژی آزاد خطی هامت:..... ۳۸	روش‌های تهیه آلکین‌ها..... ۱۴
- اثر حلال:..... ۳۹	آلکین‌ها:..... ۱۴
سوالهای تکمیلی فصل دوم..... ۵۰	واکنش‌های آلکین‌ها:..... ۱۴
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل دوم .. ۵۴	الف) هیدروژن‌دار شدن:..... ۱۴
	ب) هالوژن‌دار شدن:..... ۱۵
فصل سوم: ترکیبات آروماتیک	پ) افزایش HX:..... ۱۵
واکنش‌های ترکیبات آروماتیک ۵۷	ج) افزایش آب در محیط اسیدی: .. ۱۵
جهت‌گیری در مشتقات استخلافی بنزن:.. ۵۹	چ) هیدروبوکسید شدن - اکسایش:.. ۱۶
واکنش‌های آروماتیک ۵۹	ح) اوزون‌کافت:..... ۱۶
۱- تهیه آلکیل بنزن‌ها:..... ۵۹	ترکیبات حلقوی:..... ۱۶
۲- واکنش احیای بیرچ:..... ۶۰	نامگذاری:..... ۱۶
هتروسیکل‌های پنج ضلعی آروماتیک:.. ۶۱	روش‌های تهیه:..... ۱۶
سنتز پیرول، تیوفن‌ها و فوران‌ها:..... ۶۱	واکنش‌های ترکیبات حلقوی:..... ۱۷
واکنش‌های پیرول، تیوفن و فوران:..... ۶۱	حلال‌ها..... ۱۷
- باز شدن حلقه در فوران‌ها و تیوفن‌ها:.. ۶۲	ترکیبات آلی فلزی..... ۱۷
سنتز پیریدین:..... ۶۲	یادآوری چند قاعده..... ۲۶
واکنش‌های پیریدین:..... ۶۳	آروماتیسیتهی..... ۲۷
هتروسیکل‌های دو حلقه‌ای:..... ۶۳	

فصل هفتم: الکل ها - اترها - فنل ها -

کربوهیدراتها

الکل ها - اترها - فنل ها: R-OH , R-OR	۱۱۸
R-OPh	۱۱۸
الکل ها و اترها	۱۱۸
نامگذاری:	۱۱۸
روش های تهیه:	۱۱۸
اترها:	۱۱۹
نامگذاری:	۱۱۹
روش های تهیه:	۱۱۹
اترهای حلقوی:	۱۲۰
فنل ها:	۱۲۰
نامگذاری:	۱۲۰
روش های تهیه:	۱۲۰
کربوهیدراتها	۱۲۶
سوالهای تکمیلی فصل هفتم	۱۳۴
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل هفتم	۱۳۵

فصل هشتم: واکنش های پری سیکلیک

واکنش های پری سیکلیک	۱۳۶
سوالهای تکمیلی فصل هشتم	۱۴۰
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل هشتم	۱۴۱

فصل نهم: شیعی فضائی

ایزومرهای فضائی	۱۴۲
تصاویر فیشر	۱۴۲
قواعد چرخش	۱۴۳
پیش کایرالیته: (Pro chirality)	۱۴۵
گروه های دیاسترئوتاپیک	۱۴۶
نامگذاری پیکربندی (کانفیگوراسیونی)	۱۴۷
اریترو - ترئو	۱۴۹
سوالهای تکمیلی فصل نهم	۱۵۰

ستتر ایندول ها:	۶۴
واکنش در ایندول ها:	۶۴
ایزوا ایندول:	۶۴
سوالهای تکمیلی فصل سوم	۷۲
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل سوم	۷۳

فصل چهارم: آمین ها

روش های تهیه:	۷۶
- حذف هافمن:	۸۱
- اکسایش:	۸۱
سوالهای تکمیلی فصل چهارم	۸۳
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل چهارم	۸۴

فصل پنجم: ترکیبات حاوی گروه کربونیل

آلدئیدها و کتون ها	۸۶
روش های تهیه آلدئیدها و کتون ها:	۸۶
واکنش مایکل:	۹۳
واکنش آنولاسیون رابینسون:	۹۳
- اکسایش:	۹۴
سوالهای تکمیلی فصل پنجم	۹۸
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل پنجم	۱۰۰

فصل ششم: ترکیبات حاوی گروه کربونیل

اسیدها و استرها، آمیدها، اسیدها لایدها، اسیدانیدریدها	۱۰۳
روش های تهیه کربوکسیلیک اسیدها:	۱۰۴
روش های تهیه استرها:	۱۰۵
روش تهیه آمیدها:	۱۰۵
روش تهیه اسیدها لایدها:	۱۰۵
روش های تهیه انیدریدها:	۱۰۵
سوالهای تکمیلی فصل ششم	۱۱۴
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل ششم	۱۱۶

بررسی تغییرات ثابت کوپلاژ J با زاویه	
دووجهی	۱۶۸
هیدروژنهای اناکتیوتروپی	۱۷۰
سوالهای تکمیلی فصل دهم	۱۷۱
پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل دهم ..	۱۷۶
منابع و مأخذ.....	۱۷۹

پاسخنامه سوالهای تکمیلی فصل نهم ..	۱۵۲
------------------------------------	-----

فصل دهم: طیف سنجی مولکولی

بررسی نواحی طیفی	۱۵۶
طیف سنجی جرمی	۱۶۲
روزنانس مغناطیسی هسته N.M.R ..	۱۶۴

«تقدیم به پروین جهان رخشان و محمود نیکپور نزهتی به پاس طبیعت بی‌دریغشان»

با گسترش روزافزون علم شیمی آلی، نیاز دانشجویان به منابعی که دربردارنده مطالب لازم در این زمینه باشد، افزایش می‌یابد. لذا بر آن شدم تا بر مبنای تجربیاتم در امر تدریس، خلاصه‌ای از مطالب مهم شیمی آلی را با هدف ارتقاء کیفیت علمی دانشجویان این رشته و آماده‌سازی بهتر آنان برای طی مقاطع تحصیلی بالاتر، فراهم آورم. در هر فصل از مطالب این کتاب، دسته مشخصی از ترکیبات آلی مورد بحث قرار گرفته است و در پایان هر فصل، مطالب آموخته شده به محک پرسش و پاسخ سنجیده می‌شود. لذا به دانشجویان توصیه می‌شود پیش از مطالعه این بخش، مطالب ارائه شده در فصول مختلف را به دقت و به ترتیبی که در کتاب آورده شده است، مطالعه و فراگیرند.

در پایان از جناب آقای کفاشیان مدیرمسئول انتشارات و خانمها لیلیا محمدی و راحله عزیزی و سایر دست‌اندرکاران فنی نشر پردازش که در تدوین و چاپ این اثر کوشیده‌اند، سپاسگزاری می‌کنم. امید است تا اساتید، دانشجویان و خوانندگان گرامی با استفاده از دانش و تجربه باارزش خود، لغزشهای علمی و چاپی این اثر را متذکر شوند. قلم و قدم تمامی این عزیزان را ارج می‌نهم.

دکتر مهشید نیکپور نزهتی

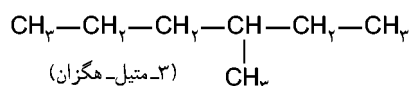
فصل اول

مقدمه‌ای بر ترکیبات هیدروکربن و مشتقات آلی فلزی

نامگذاری

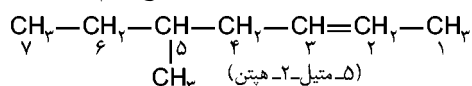
آلکان‌ها

تعیین شاخه اصلی (با بیشترین کربن)، شماره‌گذاری از طرف نزدیک‌تر به شاخه جانبی، سپس نام و موقعیت شاخه جانبی، آنگاه نام آلکان.



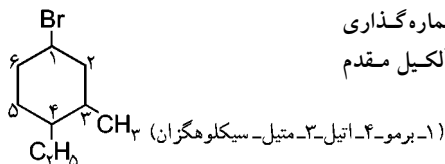
آلکن‌ها و آلکین‌ها

تعیین شاخه اصلی (دارای باند غیر اشباع)، شماره‌گذاری از سمت نزدیک‌تر به باند غیر اشباع: نام و موقعیت شاخه جانبی سپس نام آلکن یا آلکین.



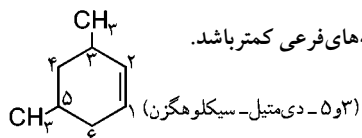
سیکلو آلکان‌ها

شماره‌گذاری به ترتیبی که کمترین شماره به گروه استخلافی تعلق گیرد. چنانچه چند گروه استخلافی داشته باشیم ابتدا (شماره کمتر) برحسب حروف الفبا گروه‌ها شماره‌گذاری می‌شوند. اگر گروه هالوژن روی حلقه موجود باشد، بر گروه آلکیل مقدم است.



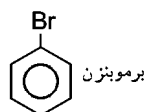
سیکلو آلکن‌ها

شماره‌گذاری از طرفی شروع می‌شود که مجموع شماره‌های مربوط به شاخه‌های فرعی کمتر باشد.



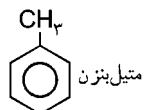
ترکیبات آروماتیک

۱- تک استخلافی‌ها (به جز گروه آلکیل): ابتدا نام استخلاف، سپس نام بنزن.

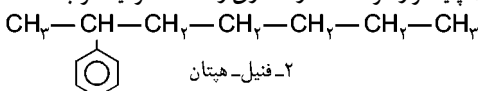


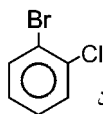
۲- استخلاف شده با یک گروه آلکیل

الف) گروه آلکیل حاوی کمتر از ۶ کربن باشد: گروه بنزن پایه قرار گرفته، آلکیل به‌عنوان شاخه جانبی در نظر گرفته می‌شود.



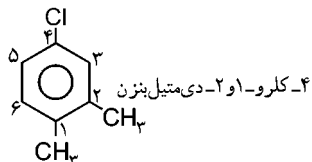
ب) آلکیل بیش از ۶ کربن داشته باشد: گروه آلکیل به‌عنوان پایه قرار گرفته، شماره‌گذاری از سمت نزدیک‌تر به حلقه فنیلی و حلقه به‌عنوان شاخه جانبی در نظر گرفته می‌شود.





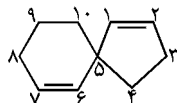
ارتو-کلرو-برمو بنزن

ج) حلقه بنزنی با بیش از ۱ استخلاف، با موقعیت‌های ارتو، متا و پارا مشخص می‌شود.



در مواردی که چند استخلاف وجود داشته باشد، مجموع اعداد مربوط به استخلافها باید کمترین مقدار باشد. ترتیب ذکر شاخه‌ها تا به حروف الفبایست.

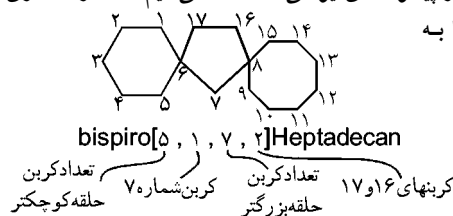
ترکیبات اسپیرو: ۱- شماره گذاری از کربن مجاور کربن اسپیرو شروع می‌شود، جهت شماره گذاری از حلقه کوچک‌تر است و تابع فرمول زیر است:



موقعیت باندهای دوگانه - تعداد کربنها
[تعداد کربن حلقه بزرگتر]، [تعداد کربن حلقه کوچکتر] spiro
و ناگروه‌های عاملی - به حروف یونانی

spiro[4,5]deca-1,6-dien

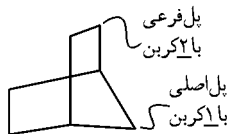
۲- برای ترکیبات اسپیرو که بیش از یک کربن اسپیرو دارند از پیشوندهای یونانی استفاده می‌کنیم، شماره گذاری از کربن مجاور کربن اسپیرو، به گونه‌ای که کمترین شماره‌ها به کربن‌های اسپیرو تعلق گیرد.



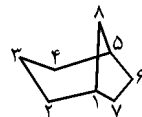
کربنهای ۱۶ و ۱۷ حلقه بزرگتر
تعداد کربن کربن شماره ۷ حلقه کوچکتر
تعداد کربن

ترکیبات چند حلقه‌ای (پلی سایکلیک)

الف) شماره گذاری از کربن پای پل اصلی شروع می‌شود. (پل با تعداد کربن کمتر)



پل اصلی
با ۱ کربن
پل فرعی
با ۲ کربن



ب) شماره گذاری در جهت حلقه بزرگ‌تر است.

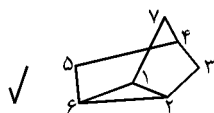
ج) هیچ‌گاه تعداد کربن‌های روی پل اصلی بیشتر از کربن‌های هر طرف پای پل نخواهد بود.

د) اختلاف اجزای دو طرف پل اصلی (حتی‌الامکان) باید کمترین باشد.

ه) محل پل فرعی توسط دو شماره و کاما، به صورت توان در بالای عدد مربوط به تعداد اجزای (روی پل فرعی) آن نوشته می‌شود.

و) تعداد شکست‌های مولکول برای تبدیل آن به یک مولکول زنجیری طویل بدون پیوند جانبی برابر با تعداد حلقه‌هاست.

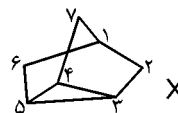
ز) اگر بیش از یک نوع روش برای برش مولکول داشته باشیم، روشی را برمی‌گزینیم که مجموع اعداد در توان پل‌های فرعی، کمترین مقدار را داشته باشد. چنانچه در بعضی موارد این اعداد با یکدیگر مساوی شوند، روشی را برمی‌گزینیم که اولین عدد سمت چپ در توان آن کمترین مقدار را داشته باشد.



(الف)

Tricyclo[2,2,1,0]Heptane

$$2+2=4$$

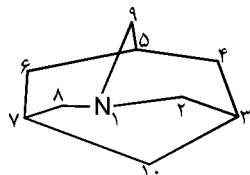


(ب)

Tricyclo[2,2,1,0]Heptane

$$2+2=4 \rightarrow 2 < 3$$

ج) اگر در مولکول هترو اتم باشد، کمترین شماره به هترو اتم تعلق می‌گیرد. نام و محل هترو اتم باید در ابتدا ذکر شود.

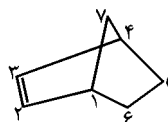


1-Aza-Tricyclo[2,2,1,3,7]decan

تیا $S \rightarrow$ آزا $N \rightarrow$
بور $B \rightarrow$ اکسا $O \rightarrow$

به‌طور کلی در چنین مواردی می‌توان از فرمول زیر برای نام‌گذاری استفاده کرد:

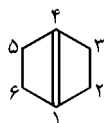
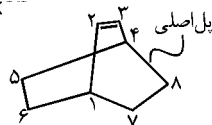
نام الکان	تعداد	تعداد	تعداد اجزای روی	تعداد اجزای یک
یالکن و	اجزای روی،	اجزای روی،	تعداد حلقه،	نام و مکان شاخه
یالکین	پل فرعی	پل اصلی	تعداد حلقه،	جانبی و نام و
		اصلی که کمترین	(عدد یونانی cylo+)	مکان هترواتم
		تعداد را دارد		



Bicyclo[2,2,1]2-Hepten

ط) در صورت وجود باند غیر اشباع در ترکیب، شماره‌گذاری در جهتی انجام می‌شود که کمترین شماره (بعد از پای پل) به باند غیر اشباع تعلق گیرد.

ی) اگر باند دوگانه روی پل اصلی باشد از علامت Δ استفاده می‌شود و در ابتدای نام‌گذاری، محل آن را به‌صورت توان قید می‌کنیم.

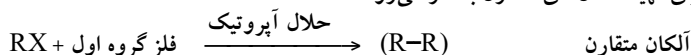
 Δ^4 -bicyclo[2,2,0]Hex

bicyclo[2,2,2]-2-octen

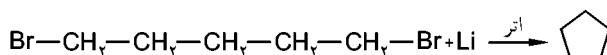
ک) بهتر است باند دوگانه روی پل قرار نگیرد.

روش‌های تهیه آلکان‌ها

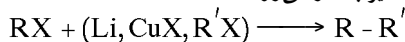
الف) روش ورتز: این روش برای تهیه آلکان‌های متقارن به کار می‌رود:



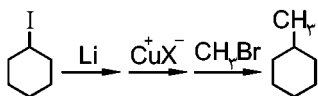
در مواردی که تعداد کربن‌های آلکیل هالید (RX) بیش از ۴ تا باشد، امکان تشکیل حلقه وجود دارد.



ب) روش آلکیل کوپرات: این روش برای تهیه آلکان‌های نامتقارن نیز به کار می‌رود:



مجموعه $(Li, CuX, R'X)$ ، منجر به ایجاد $R'_2Cu^-Li^+$ می‌شود.

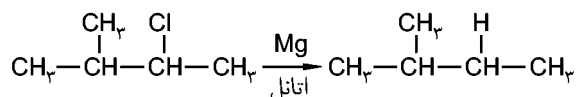


سرعت واکنش تابع رابطه مقابل است:

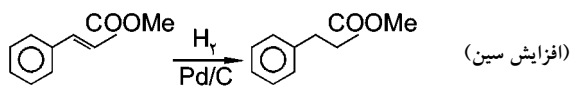
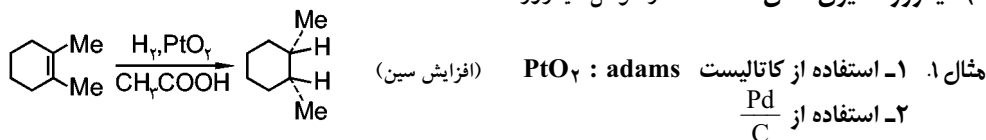
آلکیل هالید > آلکیل هالید > آلکیل هالید
نوع سوم (R') نوع دوم (R') نوع اول (R')

ج) استفاده از فلزات دیگر (محیط پروتیک) $RX + M \longrightarrow R-H$

$M = Mg, Zn, Sn, Na, Li, \dots$

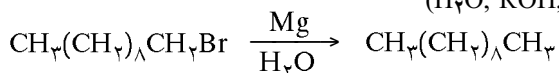
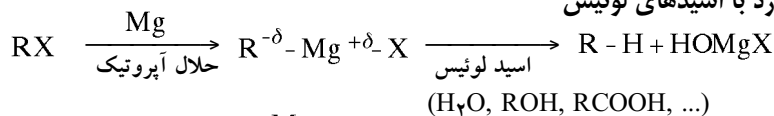


د) هیدروژناسیون آلکن‌ها: استفاده از عوامل هیدروژنه کننده:



به همین ترتیب می‌توان از احیاگرهای دیگری نیز استفاده کرد.

ه) واکنش معرف گرینبارد با اسیدهای لوئیس



هالوژن‌دار شدن از طریق ایجاد رادیکال آزاد تحت شرایط نوری و یا حرارتی:

به طور کلی شکست همولیتیک پیوندها در اثر حرارت و یا تابش نور رادیکال آزاد را ایجاد می‌کند که پایداری آنها عبارتست از:

رادیکال‌های وینیل > رادیکال‌های نوع 1° > رادیکال‌های نوع دوم > رادیکال‌های نوع سوم، بنزیل و آلیل
در واکنش‌های جانشینی رادیکالی، در صورت امکان نوآوری به رادیکال پایدارتر صورت می‌گیرد.

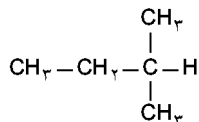
۱- آلکان‌ها:

درصد محصولات ایجاد شده در هالوژناسیون یک آلکان تابع دو عامل است:

۱- تعداد هیدروژن‌هایی که توسط هالوژن جایگزین می‌شوند.

۲- فعالیت هیدروژن‌های مربوطه

فعالیت هیدروژن‌های نوع اول، دوم و سوم مقادیری مشخص هستند. به طور مثال در کلردار شدن یک آلکان فعالیت هیدروژن نوع اول معادل (۱)، هیدروژن نوع دوم معادل (۳/۸) و هیدروژن نوع سوم معادل (۵) می‌باشد. نحوه محاسبه درصد محصولات در مثال زیر خلاصه شده است:



$$A = 1 \times 1 \times 18 = 18 \quad \text{درصد محصول } A$$

$$\rightarrow \%A = \frac{18}{18 + 54 + 54} = 58/18$$

$$B \text{ درصد محصول} = \frac{۲ \times ۳}{۸} = ۷/۶ = \text{فعالیت هیدروژن } ۲^\circ \times \text{تعداد هیدروژن های } ۲^\circ$$

$$\rightarrow \%B = \frac{۷/۶}{۷/۶ + ۱۸ + ۵} = ۲۴/۸$$

$$C \text{ درصد محصول} = ۱ \times ۵ = ۵ = \text{فعالیت هیدروژن } ۳^\circ \times \text{تعداد هیدروژن های } ۳^\circ$$

$$\rightarrow \%C = \frac{۵}{۷/۶ + ۱۸ + ۵} = ۱۶/۳$$

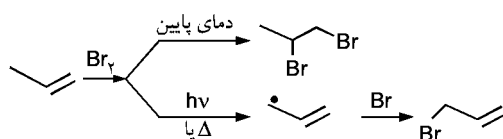
۲- آلکن‌ها:

واکنش آلکن‌ها با هالوژن‌ها به دو طریق انجام می‌گیرد:

(الف) واکنش در فاز مایع و در غیاب نور که منجر به افزایش هالوژن به باند دوگانه است.

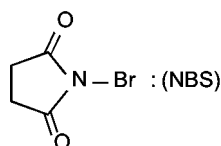
(ب) واکنش در دمای بالا و یا تحت شرایط نوری و معمولاً در فاز گازی که منجر به ایجاد رادیکال و جانشینی

هالوژن می‌گردد.

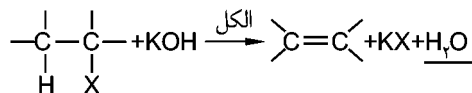
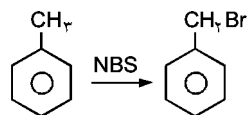


در صورت استفاده از هالوژن در غلظت‌های کم، واکنش جانشینی بر واکنش افزایشی ارجحیت می‌یابد. -N

برموسوکسین ایمید (NBS) واکنش‌گر مناسبی برای تولید برم در غلظت‌های کم است.

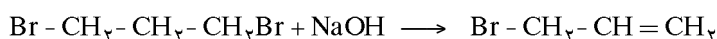


این واکنش‌گر، خصوصاً برای هالوژن‌دار کردن (برم‌دار کردن) موقعیت‌های آلیلی و بنزیلی به کار می‌رود.



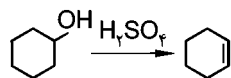
روش‌های تهیه آلکن‌ها

(الف) هیدروهالوژن‌گیری از الکیل‌هالیدها

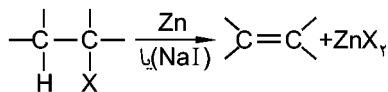


توجه: این واکنش‌ها از نوع حذفی دو مولکولی (E2) بوده و شکست C-H و C-X و تشکیل پیوند دوگانه

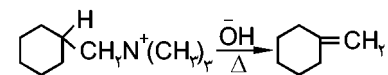
به صورت همزمان انجام می‌شود.



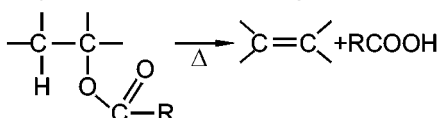
(ب) آبدگیری از الکل‌ها در مجاورت اسید یا کاتالیزور



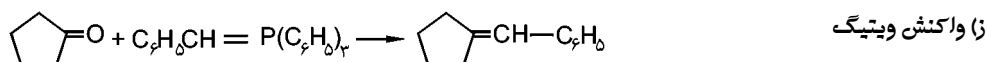
(ج) هالوژن‌گیری از دی‌هالیدهای مجاور



(د) پیرولیز آمونیوم هیدروکسیدهای نوع چهارم



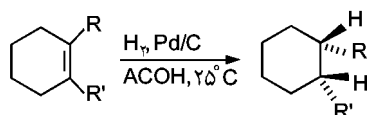
(ه) پیرولیز کربکسیلیک استرها



واکنش‌های آلکن‌ها:

۱- واکنش‌های افزایشی:

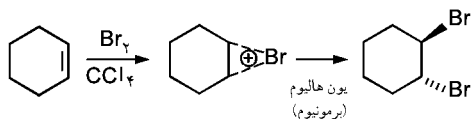
به طور کلی در این واکنش‌ها، افزایش روی پیوند دوگانه انجام شده، مشتق آلکن ایجاد می‌شود (آلکان)
الف) افزایش هیدروژن در حضور کاتالیزور: این افزایش به صورت سین انجام می‌گردد:



ب) افزایش X_2 :

۱) افزایش Br_2 :

این افزایش فضا ویژه بوده، از طریق حد واسط هالونیوم و به صورت آنتی انجام می‌شود.

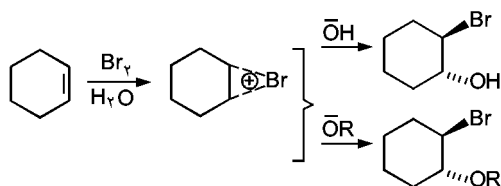


۲) افزایش Cl_2 : به صورت سین و آنتی است.

۳) افزایش F_2 : معمولاً به صورت سین انجام می‌شود.

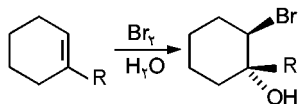
پ) افزایش هالوژن در حضور آب (تشکیل هالوهیدرین):

پس از تشکیل حد واسط هالونیوم، در صورت وجود نوکلئوفیل‌های دیگر، حمله می‌تواند از سوی نوکلئوفیل‌ها نیز انجام پذیرد به طور مثال، در حضور آب، OH^- می‌تواند به حد واسط هالونیوم حمله کند.



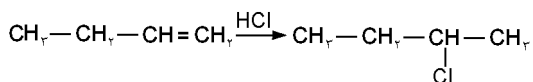
در مورد آلکن‌های نامتقارن، نوکلئوفیل که کربنی حمله می‌کند که استخلاف بیشتری داشته باشد، زیرا واکنش

شبه $\text{S}_\text{N}1$ است.

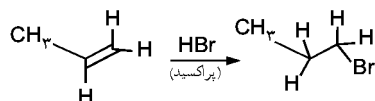


ت) افزایش HX:

این افزایش تابع قاعده مارکونیکوف بوده، هیدروژن به کربنی اضافه می‌شود که هیدروژن بیشتری داشته باشد. افزایش HX به پیوند دوگانه مکان گزین است.

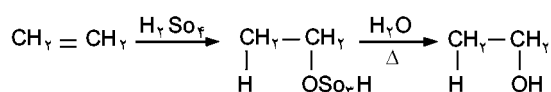


افزایش HX در حضور پراکسیدها، نور یا حرارت به صورت رادیکالی بوده و از قاعده آنتی مارکونیکوف پیروی می‌کند.



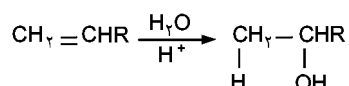
ث) افزایش سولفوریک اسید:

این افزایش تابع قاعده مارکونیکوف بوده، در صورت حرارت در محیط آبی، الکل‌ها را ایجاد می‌کند.



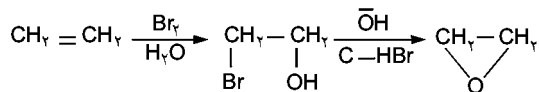
ج) افزایش H₂O در محیط اسیدی:

این افزایش تابع قاعده مارکونیکوف بوده، محصول واکنش یک الکل است.



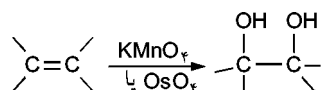
چ) اپوکسید دار شدن:

فرآیند حذف HX از هالوهیدرین، ترکیبات اپوکسید را ایجاد می‌کند.

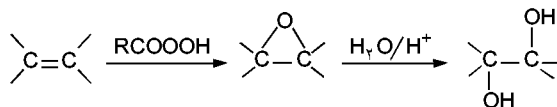


ح) هیدروکسیل دار شدن:

۱) واکنش با KMnO₄ یا OsO₄ (هیدروکسیل دار شدن به صورت سین)



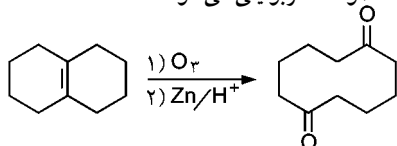
۲) واکنش با پراسیدها (هیدروکسیل دار شدن به صورت آنتی)



هر چه تعداد استخلاف‌ها بیشتر باشد واکنش سریع‌تر انجام می‌شود.

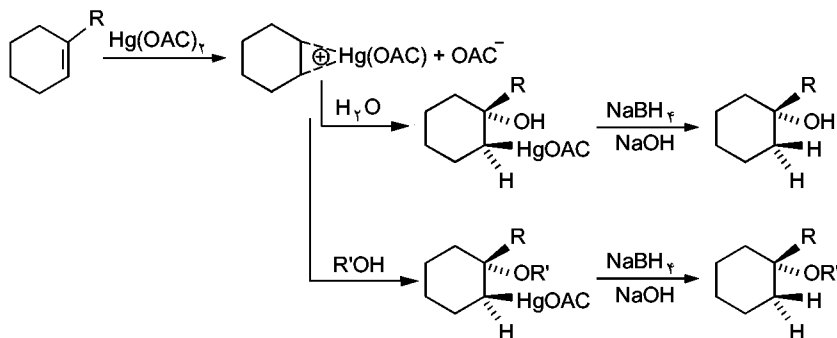
خ) اوزون کافت:

واکنش با اوزون در حضور عامل کاهنده مانند Zn، باعث ایجاد محصولات کربونیلی می‌شود.

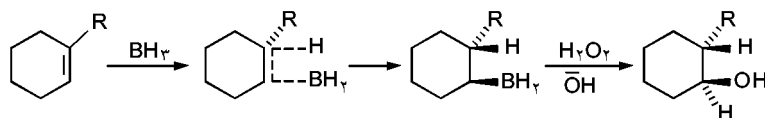


(د) اکسی جیوه‌دار شدن، جیوه زدایی:

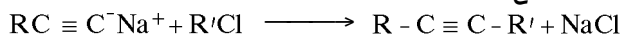
این واکنش تابع قاعده مارکونیکوف بوده، فضا ویژه و فضا گزین است و به صورت آنتی انجام می‌شود. ابتدا حد واسط پل‌دار مرکونیوم تشکیل می‌شود، سپس الکتروفیل به حد واسط پل‌دار حمله می‌کند. حمله الکتروفیل به کربن پراستخلافتر مطلق

**(ذ) هیدروبوردار شدن - اکسایش:**

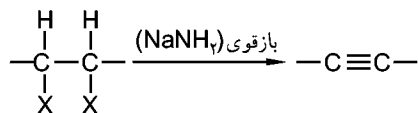
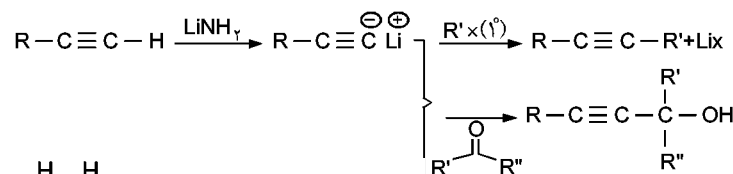
این واکنش تابع جهت‌گیری آن‌تی مارکونیکوف بوده، فضا ویژه و فضا گزین است و به صورت سین انجام می‌شود. واکنش از حد واسط چهار مرکزی عبور کرده، بوران به عنوان اسید لوئیس و پیوند دوگانه به عنوان باز لوئیس عمل می‌کنند.

**روش‌های تهیه آلکین‌ها**

الف) واکنش استیلیدهای فلزی با آلکیل هالیدهای نوع اول

**آلکین‌ها:**

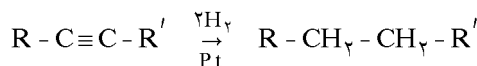
واکنش با استیلیدهای فلزی به صورت SN_2 است پس باید از آلکیل هالیدهای نوع اول استفاده شود. چنانچه از آلکیل هالیدهای نوع دوم و سوم استفاده شود، واکنش حذفی نیز رخ می‌دهد. واکنش در حضور ترکیبات کربونیلی منجر به تولید الکل می‌شود.



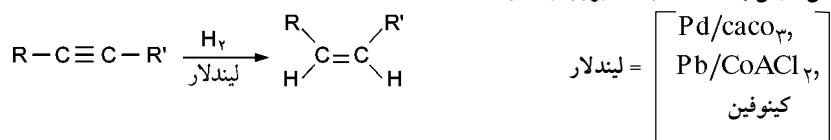
ب) هیدرو هالوژن‌گیری از ۱ و ۲- دی هالو آلکان‌ها

واکنش‌های آلکین‌ها:**الف) هیدروژن‌دار شدن:**

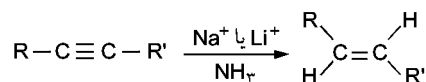
۱- احیای کامل در حضور پودر نرم فلزات:



۲- احیاء به آلکن سیس با استفاده از کاتالیزور لیندلار:

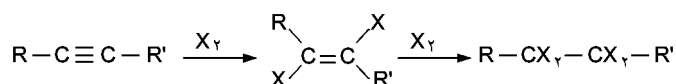


۳- احیاء به آلکن ترانس در حضور سدیم یا لیتیم در آمونیاک مایع:



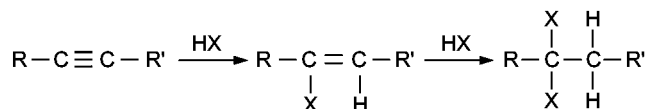
(ب) هالوژن‌دار شدن:

دو مول X_2 به صورت آنتی می‌توانند به پیوند سه گانه آلکین اضافه شوند:

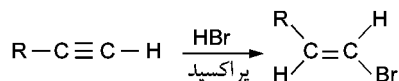


(پ) افزایش HX :

این افزایش تابع قاعده مارکونیکوف بوده، محصول یک دی هالید دوقلو است.

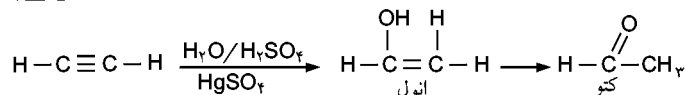
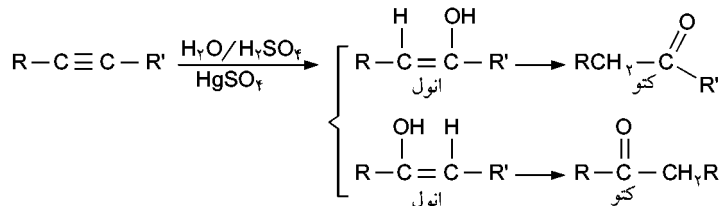
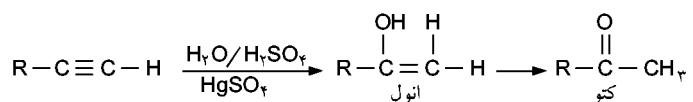


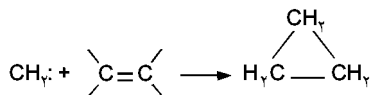
افزایش در حضور پراکسید تابع مکانیسم رادیکالی بوده به صورت آنتی مارکونیکوف انجام می‌گیرد:



(ج) افزایش آب در محیط اسیدی:

این افزایش تابع قاعده مارکونیکوف بوده از حد واسطه انولی می‌گذرد و سریعاً به فرم کتونی تبدیل می‌شود. افزایش به آلکین‌های درونی مخلوطی از محصولات را به وجود می‌آورد زیرا این ترکیبات فاقد هیدروژن روی کربن حامل باند سه گانه هستند.





منابع و مأخذ

1. A. Carey, Francis, *Advanced Organic Chemistry*, Department of Chemistry, University of Virginia, 1984.
2. Warren, Stuart, *Organic Synthesis: The Disconnection Approach*, 1991.
۳. هریس، جی. میلتنون؛ و مسر، کارل سی. - مترجمان: دکتر محمد رحیمی زاده؛ دکتر فریدون میلانی نژاد؛ دکتر مجید هروی؛ دکتر مهدی بکاوی - شیمی فیزیک آلی (مبانی مکانیسم واکنش‌های آلی) - ۱۳۷۲.
4. Solomons, T. W., *Organic Chemistry*, 4th ed, 1988.
5. H. Pine, Stanley, *Organic Chemistry*, 5th ed, 1987.
۶. بنول، ک. ن. - مترجمان: دکتر مسعود حسن پور؛ دکتر رضا اسلامپور - مبانی طیف‌سنجی مولکولی - ۱۳۶۷.
۷. مستقیم، رضا - جداسازی و شناسایی مواد آلی به روش جداول *CRC* - ۱۳۸۰.
8. L. Allinger, Norman, P. Cave, Michael, *Organic Chemistry*, 2th ed, 1976.
۹. پاویا، دونالد ال؛ لمپن، گری ام.؛ کریز، جرج اس. - مترجمان: دکتر برهمن موثق - نگرشی بر طیف‌سنجی.
10. Coates, G. E., H. Green, M. L., *Principles of Organometallic Chemistry*, London, 1979.
11. Morrison, R. T., and Boyd, R.N., *Study Guide to Organic Chemistry*, 5th ed, 1987.
12. T. Davies, David, *Aromatic Heterocyclic Chemistry*, Oxford University, 1992.
13. Wade, L. G., *Organic Chemistry*, 2th ed, Jr, 1991.
14. Shriner, L. And L. Loyd, Ralph, *The Systematic Identification of Organic Compounds*, 1899.