

يكون تفاعل الحذف حسب المسار E2 من المرتبة الثانية وان سرعة التفاعل تعتمد على تركيز القاعدة المستخدمة مثال على ذلك تفاعل سحب HBr من من الهاليد RCH_2CH_2Br

$$\text{Rate} = k[RCH_2CH_2Br][B]$$

هناك مجموعة عوامل تشجع على الحذف حسب هذا المسار منها ما يتعلق بالقاعدة المستخدمة و نوعية المذيب وطبيعة المجموعة المغادرة واخيرا طبيعة المادة المتفاعلة نفسها .

تزداد سرعة التفاعل بزيادة قوة القاعدة المستخدمة وكالاتي $H_3N: > RO: > HO:$ لكنه يعتمد على نوع المذيب المستخدم بالتفاعل فالعديد من الدراسات اثبتت ان مسار تفاعل الحذف يتغير من E1 الى E2 عند الانتقال من مديبات قطبية بروتونية مثل H_2O و $EtOH$ الى مديبات قطبية غير بروتونية مثل $HCONMe_2$ (DMF) و $Me_2S=O$ (DMSO) والسبب في ذلك يعود نقصان فعالية القاعدة المستخدمة عن طريق الاصرة الهيدروجينية المتكونة معها في حالة المذيب القطبي البروتوني .

تأثير المجموعة المغادرة Y على سرعة الحذف حسب هذا المسار يمكن تميزه من خلال معرفة (١) قوة الاصرة مع المجموعة المغادرة C-Y حيث يزداد ميل المجموعة Y على المغادرة مع تناقص قوة الاصرة C-Y مثال على ذلك سرعة تفاعل الحذف للمركب $PhCH_2CH_2Hal$ يكون حسب التسلسل التالي

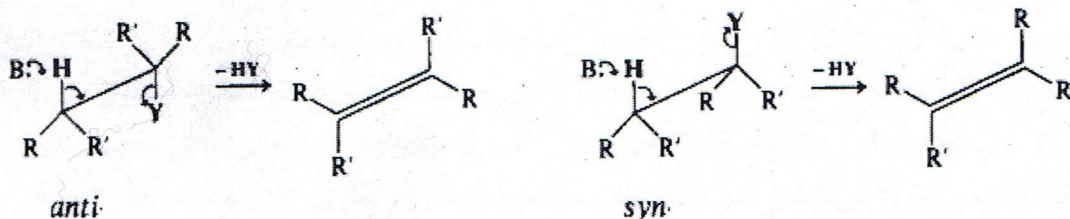
| | $PhCH_2CH_2F$ | $PhCH_2CH_2Cl$ | $PhCH_2CH_2Br$ | $PhCH_2CH_2I$ |
|------------|---------------|----------------|-------------------|-------------------|
| Rel. rate: | 1 | 70 | 4.2×10^3 | 2.7×10^4 |

(٢) تأثير المجموعة المغادرة Y على قوة الاصرة C-H المجاورة (٣) استقرارية المجموعة المغادرة Y: بعد خروجها والتي تنشأ من قوة الحامض الناتج من الحذف HY ، حيث تعتبر المركب $p-MeC_6H_4SO_3$ (Ts) مجموعة مغادرة جيدة اكثر من مجموعة OH لان الحامض الناتج $p-MeC_6H_4SO_3H$ يكون اقوى حامضية من H_2O .

اما تأثير المادة المتفاعلة على مسار الحذف E2 فيظهر من خلال زيادة سرعة الحذف حسب هذا المسار بزيادة التعويض لمجاميع الالكيل على درات الكربون (α و β) بسبب استقرارية كل من الحالة الانتقالية و الاصرة المزدوجة الناتجة والتي تدخل في حالة رنين مع الكتروانات π عند التعويض بمجموعة بنزين

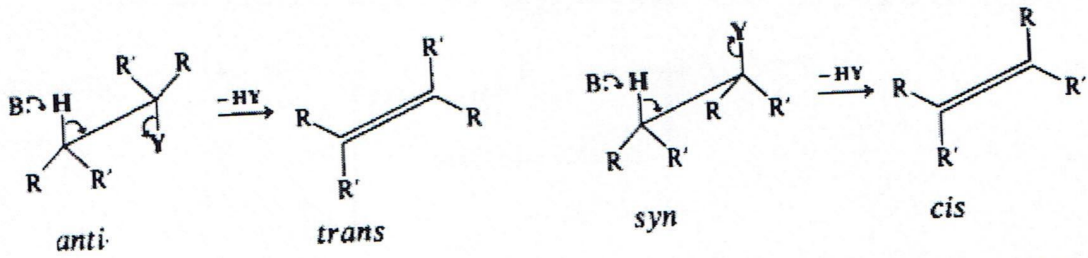
• الكيمياء الفراغية للحذف E2

تفاعلات الحذف في المركبات الغير حلقية يمكن ان تتم من إحدى الهيئتين للمادة المتفاعلة الهيئة anti لتكوين الالكين المتقابل (trans) او الهيئة syn لتكوين الالكين المتجاور (cis).



هناك اربع عوامل تجعل من الحذف حسب الوضعية anti هي المفضلة

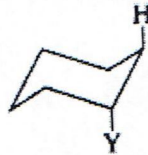
- ١- ان عملية الحذف تحصل من الهيئة المتقابلة staggered ذات الطاقة الواطئة وليست من الهيئة eclipsed ذات الطاقة العالية .
- ٢- القاعدة المستخدمة B والمجموعة المغادرة Y تكونان ابعد مايمكن عن بعضهما البعض في الحالة الانتقالية
- ٣- الزوج الالكتروني المتكون من تكسر الاصرة C-H سوف يضرب ذرة C- α من الجهة المعاكسة للزوج الالكتروني للاصرة C-Y التي سوف تنكسر
- ٤- الاكين الناتج يكون trans الاكثر استقرارا من cis



الهيئة في تفاعلات الحذف HY التي تحدث في المركبات الحلقية يحددها حجم الحلقة $(CH_2)_nCHY$.

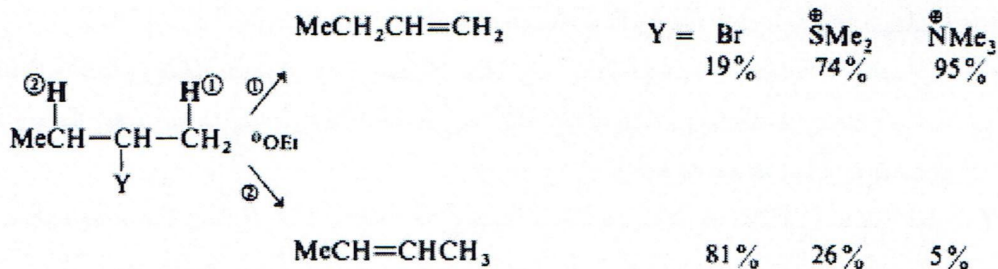
| Ring size | %SYN elimination |
|-------------|------------------|
| Cyclobutyl | 90 |
| Cyclopentyl | 46 |
| Cyclohexyl | 4 |
| Cycloheptyl | 37 |

يحدث الحذف في حلقة البيوتيل حسب الهيئة syn وبنسبة عالية لان حجم الحلقة يمنع المجاميع من الوصول الى وضعية تقابل trans وتنعكس النسبة مع حلقة الهكسان فيحدث الحذف حسب الهيئة anti بنسبة عالية لان المجاميع يمكن ان تصل الى وضعية التقابل بسبب امكانية الحلقة على الدوران حول الاصرة C-C للوصول الى شكل الكرسي عندها تكون المجاميع بوضعية trans-diaxial

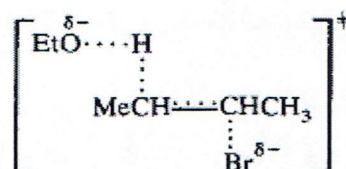


• التوجيه في تفاعلات الحذف E2

في المركبات التي تمتلك اكثر من β -C فان تفاعلات الحذف فيها تؤدي الى توليد شكلين من الالكينات لانه سيكون هناك احتمالين للحذف الاول حسب هوفمان ويتم حذف بروتون من ذرة β -C التي تملك اكثر عدد من درات H لتكوين اصرة مزدوجة طرفية والثاني حسب ستيفز ويتم حذف بروتون من β -C التي تملك اقل عدد من درات H لتكوين اصرة مزدوجة وسطية .

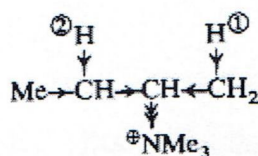


يلاحظ ان شكل الالكين الناتج يعتمد على نوع المجموعة المغادرة Y فتزداد نسبة الحذف حسب ستيفز (Saytzev) عندما تكون المجموعة المغادرة جيدة Y = Br, Ts ، والسبب في ذلك يعود الى انه عندما تكون المجموعة المغادرة جيدة فان الحالة الانتقالية الناتجة سوف تحمل صفة الاصرة المزدوجة وكلما كانت الاصرة المزدوجة اكثر تعويضا كلما كانت اكثر استقرارا .

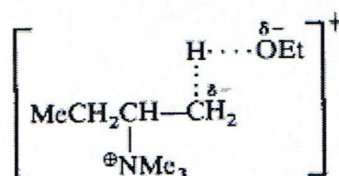


بينما هناك مجموعة من العوامل تزيد نسبة الحذف حسب هوفمان (Hofmann) منها

١- عندما تكون المجموعة المغادرة مشحونة بشحنة موجبة مثل NMe_3^+ والسبب في ذلك يعود الى التأثير الحثي الساحب الذي تسببه تلك المجاميع المغادرة على درتي $\beta\text{-C}$ وبالتالي على درتي H المرتبطة بهما فتجعلهما حامضية واكثر استعدادا للمغادرة بواسطة القاعدة .



من خلال تأثير المجموعة المغادرة في زيادة حامضية ذرة $\beta\text{-H}$ تكون الحالة الانتقالية الناتجة تحمل صفة ايون كاربانيون اكثر من صفة اصرة مزدوجة لذا عندما يكون ايون الكاربانيون اولي يكون اكثر استقرارا من الثانوي وهذا يجعل H1 اكثر حامضية من H2 .



٢- عندما تكون المجموعة المغادرة عبارة عن مجموعة مغادرة رديئة جدا مثل ذرة F التي لاتحمل شحنة موجبة يكون ناتج الحذف الرئيسي حسب هوفمان مثال على ذلك تفاعل الحذف للمركب $\text{EtCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CH}_3$ يؤدي الى تولد المركب $\text{EtCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ بنسبة 85% وتلك النتيجة الغير متوقعة سببها التأثير الحثي