مقدمة وتعريف :

قد قامت تفاعلات الاستبدال الباحثة عن نواة (النيوكلوفيلية) عند ذرة الكربون المشبعة بدور له أهمية في تطوير النظريات الحركية لتفاعلات العضوية وسوف نرى ان التغيرات مثل خاصية البحث عن النواة و المجموعة المغادرة و الكيمياء الفراغية و استقرارية البيانات و وسط التفاعل تستخدم لتفهم الكيمياء التي تحدث .

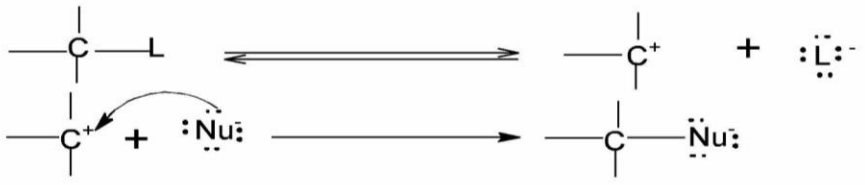
1- آلية التفاعل le mécanisme de réaction

أ- المسرات المتاحة :

يمكن في البداية ان نتخيل ان سير التفاعل في ذرات الكربون المشبعة سوف يبدأ بإضافة النيوكلوفيل الى ذرة كربون مشبعة ولكن في الحيين نفسه يمكن ان نستنج ان هذه العملية غير ممكنة من حيث الطاقة لأنه يتولد لينا ناتج وسطي تكون فيه ذرات الكربون خماسية التكافؤ كتالي .

والأحتمالية الثانية ان احدى المجموعات على المتفاعل (المجموعة المغادرة) ترحل أولا مع الكتروناتها الرابطة ويتكون الكاربوكاتيون مرحلة انتقالية يضاف اليها الكاشف النيوكلوفيلي في خطوة ثانية (والخطوة المبتدأ هي تفكك غير متجانس)،يعتقد ان مثل هذه العملية ذات الخطوتين هي ألية التفاعل في كثير من تفاعلات الأستبدال كما هو في المخطط (1) .

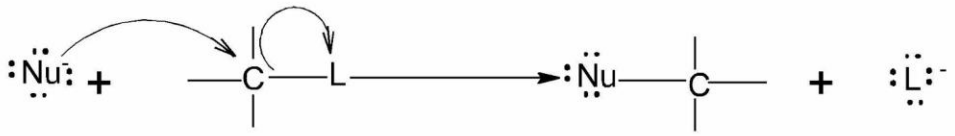
الخطوة الأولى :



المخطط (1)

هناك آلية أخرى مقبولة لتفسير ظاهرة الاستبدال الباحث عن النواة (النيوكلوفيلي) عند ذرة الكربون المشبعة وتتمثل في ان اثناء تكوين الرابطة بين الكاشف النيوكلوفيلي والمتفاعل في الوقت نفسه تغادر المجموعة المغادرة . الاختلاف بين هذين الآليتين يتمثل في أن الآلية الأولى تحدث بوجود مرحلة انتقالية وأما الآلية الثاني تعني أن أثناء تكوين الرابطة بين الكاشف والمتفاعل أثناء تكسر الرابطة بين المجموعة المغادرة و المتفاعل .

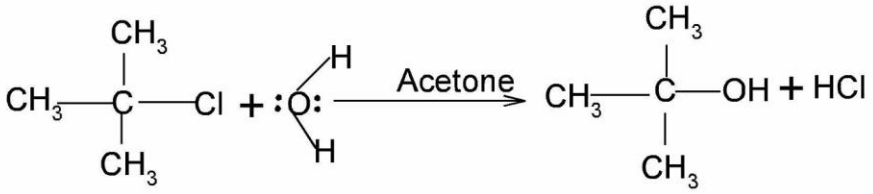
الخطوة الثانية :



آلية SN_1 :

لتوضيح آلية التفاعلSN_1 نعطي هذا المثال الذي يمثل آلية SN_1

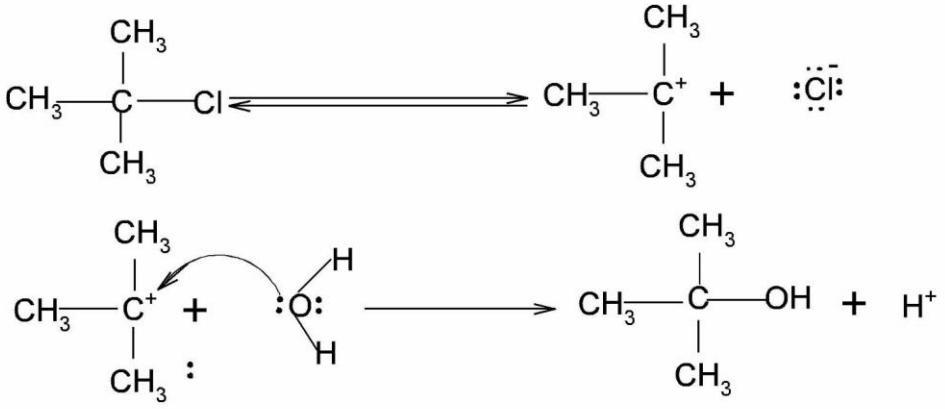
مثال:



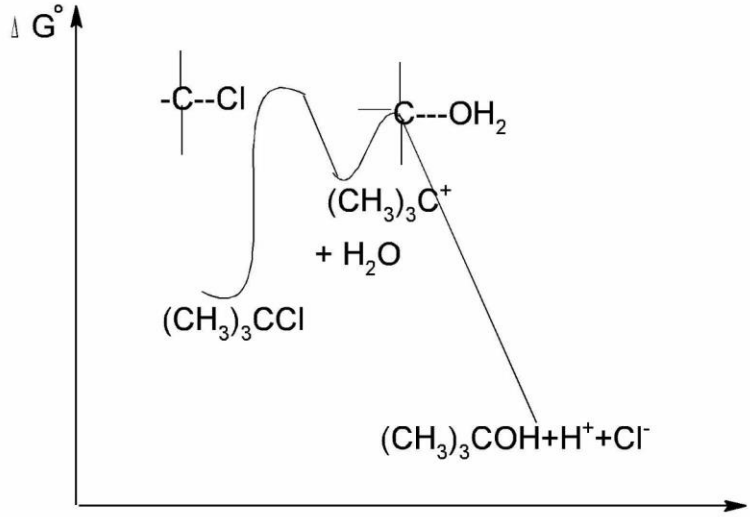
من خلال المثال السابق نلاحظ ان تشكيل 2- مثيل بروبا -2- ول قد تم عن طريق استبدال ذرة كلور في 2- كلورو -2- مثيل بروبان بمجموعة هيروكسيل ، وقد درس معدل تفاعل التحلل المائي هذا بعناية بعدما ضبطت درجة الحرارة وكان تقدم التفاعل يتابع بتقدير كمية (HCl) وهو مقياس مباشر لكمية كلوريد البيوتيل الثالثي المستهلك ومثل هذا النوع من التجارب يوضح ان معدل التفاعل يعتمد فقط على تركيز كلوريد بيوتيل الثالثي بمعنى ان التفاعل من الدرجة الأولى .

$$V= K[(CH_3)_3CCl]$$

يرمز الى آلية التفاعل بالرمز **SN_1** (استبدال النيوكلوفيلي أحادي الجزيئة) بمعنى ان الآلية تمت كتالي .



يمكن ان نمثل علاقات الطاقة التي تحدث خلال التحلل المائي لكلوريد بيوتيل الثالثي SN_1 بشكل التالي .



سبر التفاعل

آلية SN_2 :

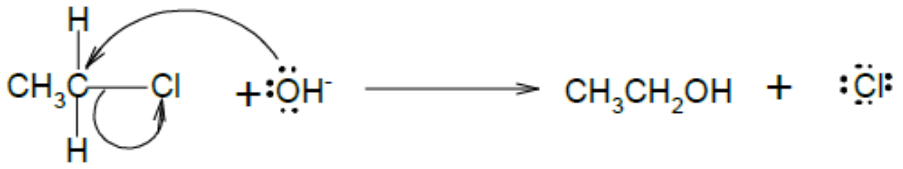
حتى نظهر هذه الآلية نعطي هذا المثال:

$$CH_3CH_2Cl + OH^- \xrightarrow{H_2O} CH_3CH_2OH + Cl^-$$

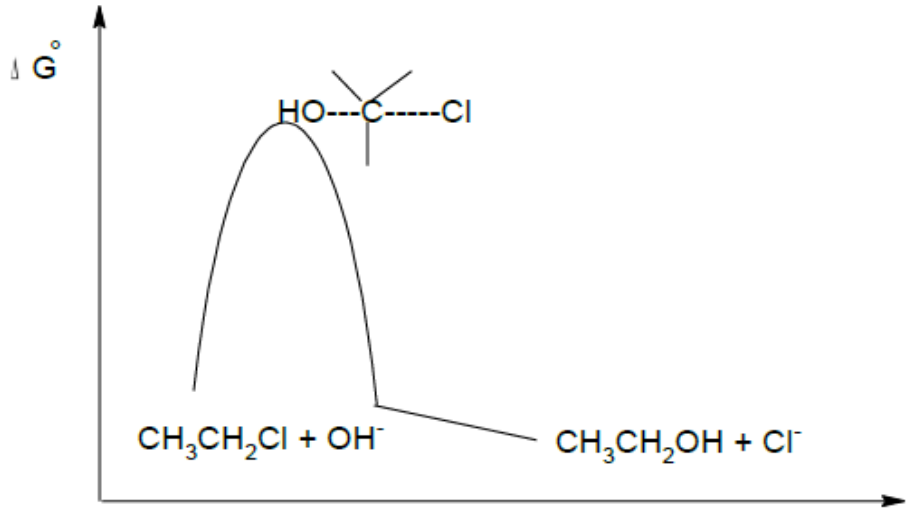
في هذا المثال نلاحظ ان سرعة التفاعل تعتمد على تركيز أيون الهيدروكسيل وكذا تركيز كلوريد الأثيل ومنه ان رتبة التفاعل من الدرجة الثانية .

$$\mathbf{V= K[CH_3CH_2Cl]\ [OH^-]}$$

وقد أقترح لهذا التفاعل الآلية المتوافقة مع خطوة واحدة ويرمز لها بالرمز SN_2 (استبدال النيوكلوفيلي ثنائي الجريئة) .



يمكن ان نمثل علاقات الطاقة التي تحدث خلال التحلل المائي لكلوريد الأثيل الذي يتم بآلية SN_2 بشكل التالي .



سير التفاعل