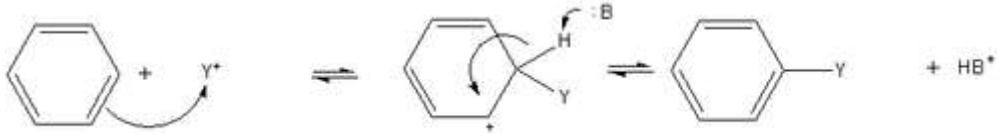


المحاضرة السادسة للمرحلة الاولى (الكورس الثاني) لمادة الكيمياء العضوية

**تفاعلات التعويض الالكتروفيلي في حلقة البنزين Electrophilic  
substitution in benzene ring**

## تفاعلات التعويض الالكتروفيلي في حلقة البنزين

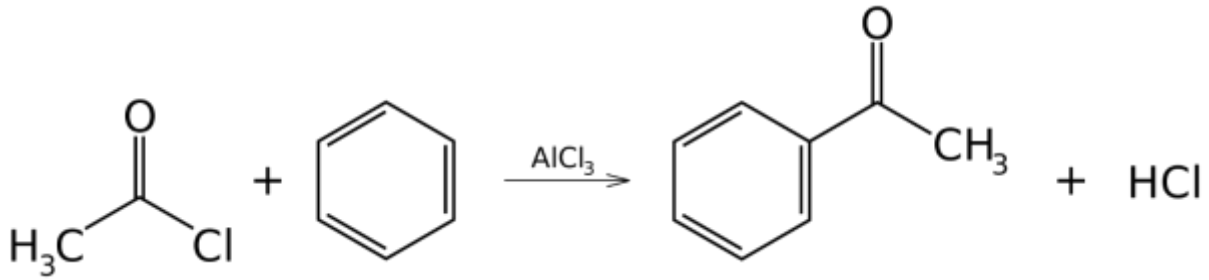
الاستبدال او التعويض الالكتروفيلي هو طريقة عامة للاستبدال في الحلقات الأروماتية مثل البنزين. فالبنزين محب للنواة بطريقة كافية لأن يتم استبدال بروتون عند تواجد الالكتروفيل (محب للإلكترونات) مثل أيونات الأسيليوم أو ألكيل كاتيونات الكربون، ويتم التفاعل ليعطي في النهاية بنزين معوض .



### تفاعلات حلقة البنزين

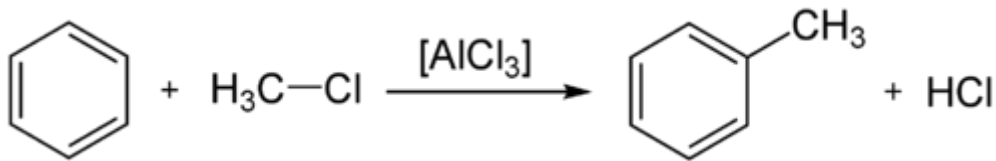
#### ١- أسيلة فريدل كرافتس

يتضمن التفاعل أسيلة حلقة أروماتية (مثل البنزين) بواسطة كلوريد الاسيل , باستخدام عامل مساعد قوي مثل حامض لويس.



#### ٢- الكلة فريدل كرافتس

يتضمن التفاعل الكلة حلقة أروماتية (مثل البنزين) بواسطة هالو ألكان , باستخدامها كعامل مساعد قوي مثل حامض لويس.

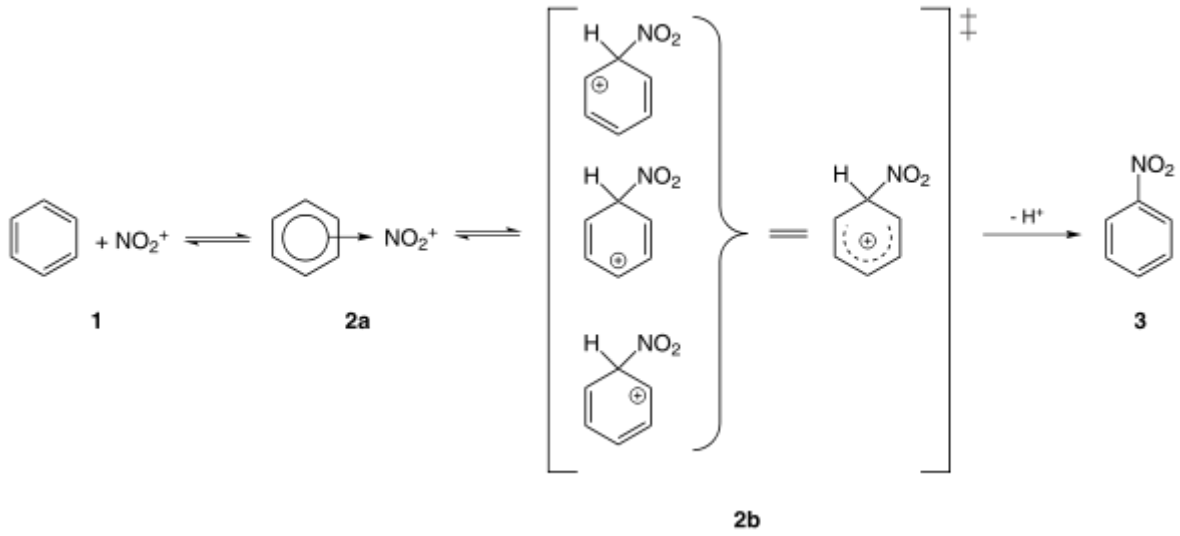


#### ٣- النيترة

يحضّر نيتروبنزين من إجراء عملية نيترة لمركّب البنزين باستخدام مزيج مركز من حامض الكبريتيك وحامض النتريك، واللذان يتفاعلا ليشكّلا أيون النترونيوم  $\text{NO}_2^+$  أو أيون النتريل.

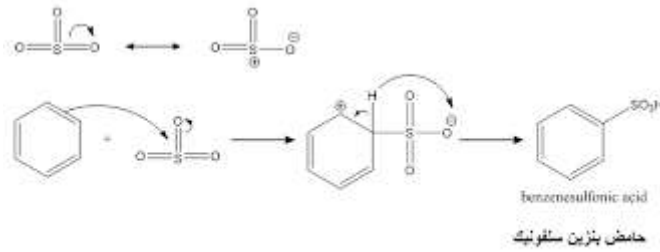


ثم يتفاعل ايون النيترونيوم مع حلقة البنزين ليعطي النيترو بنزين وكما موضح



#### ٤- السلفنة

هو إدخال مجموعة السلفونيك  $SO_3H$  على الحلقة بالتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز في درجة حرارة عالية أو باستخدام حمض الكبريتيك المدخن عند درجة حرارة معتدلة (حمض الكبريتيك المدخن : هو الحمض الذي يحتوي على غاز  $SO_3$  ذائب فيه).



#### ٥- الهلجنة

يتفاعل البنزين مع الكلور و البروم بسرعة و في وجود حمض لويس مثل  $AlX_3$  or  $FeX_3$  : الذي يعمل على كسر الرابطة في جزئ الهالوجين لأن إلكترونات باي في البنزين غير قادرة على ذلك لأنها تكون مشدودة بقوة نحو ذرات الكربون بسبب الرنين. و لكي يتفاعل البنزين مع اليود يتم إضافة فوق كلورات الفضة لمخلوط التفاعل و ذلك لضعف فاعليته اليودية. أما بالنسبة للفلور فبسبب فاعليته العالية فإنه يتفاعل مع البنزين بسرعة و يصعب التحكم في ناتج التفاعل عند الفلورة الأحادية لذا يتم الحصول على Fluoro بطريقة غير مباشرة.

