

التحكم في تطور مجموعة  
كيميائية

منحى تطور مجموعة كيميائية

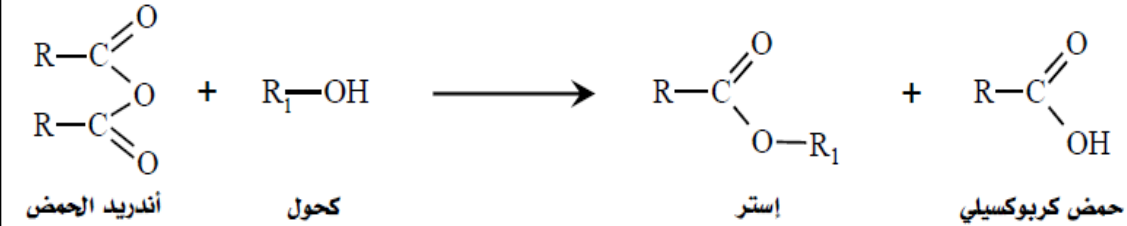
التحولات غير الكلية  
لمجموعة كيميائية

التحولات السريعة  
والتحولات البطيئة

## التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

### تصنيع الاستر انطلاقا من أندريد الحمض

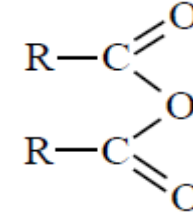
يؤدي تفاعل أندريد الحمض مع كحول إلى تكوين إستر وحمض  
كربوكسيلي حسب المعادلة الآتية:



هذا التفاعل كلي وسريع ، يكون فيه التقدم قصويا  $x_f = x_{\max} \Leftrightarrow \tau = 1$

### أندريد الحمض

اندريدات الحمض مركبات عضوية تتميز بالصيغة التالية :

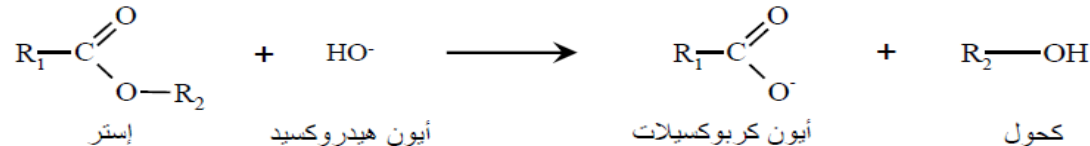


لتسمية أندريد الحمض نعوض لفظ ( حمض ) من إسم  
الحمض الكربوكسيلي بلفظ ( أندريد )

تفاعلات  
الأسترة  
والحلماة

### التصبن

التصبن هو تفاعل إستر مع أيونات الهيدروكسيد  $\text{HO}^-$  ، هذا التفاعل كلي وسريع حيث ينتج عنه تكون كحول وأيونات الكربوكسيلات حسب المعادلة الآتية



انتمى... أتمنى لكم التوفيق

التحكم  
في تطور  
المجموعات  
الكيميائية