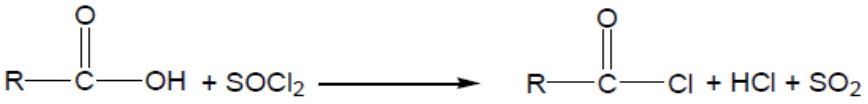
3 ـ تفاعلات الاستبدال Substitution reactions

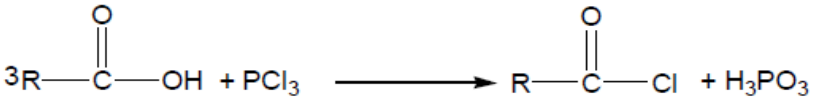
أ ـ استبدال مجموعة الهيدروكسيل من مجموعة الكربوكسيل

تكوين كلوريدات الحمض

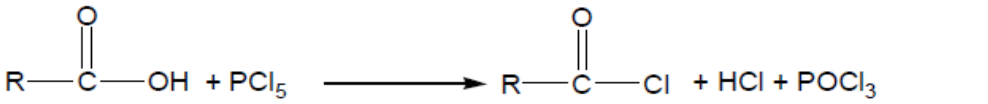
التفاعل مع $SOCl_2$ Thionyl chloride



التفاعل مع PCl_3 Phosphorus trichloride

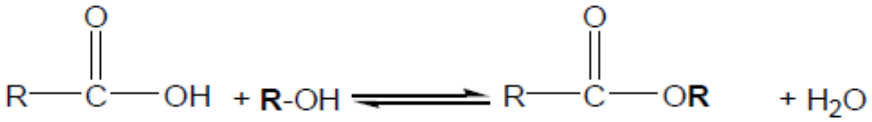


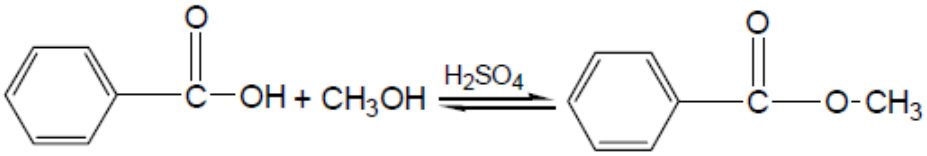
التفاعل مع PCl_5 Phosphorus pentachloride



Phosphprus oxochloride

التفاعل مع الكحولات : وينتج عنه إسترات

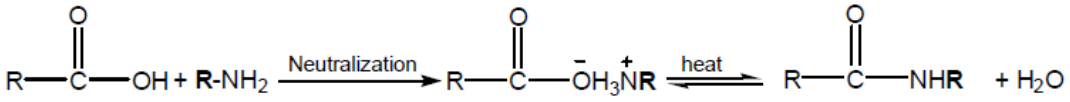




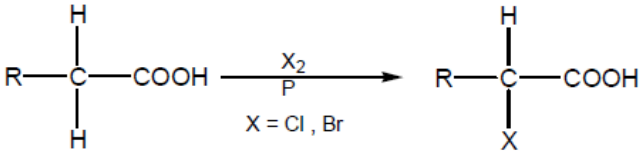
وهذا التفاعل عكسي لذا يجب إضافة مادة نازعة للماء مثل حمض الكبريتيك المركز أو سحب الإستر المتكون من وعاء التفاعل أو عن طريق زيادة تركيز إحدى المتفاعلات .

تكوين الأميدات

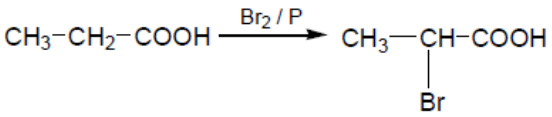
التفاعل مع الأمونيا أو الأمينات Reaction with Ammonia or Amines



ب ـ تفاعل استبدال هيدروجين ألفا : ويعرف بتفاعل Hell – Volhard – Zelinski أو يكتب مختصراً HVZ reaction وهو تفاعل استبدال هيدروجين ألفا بالهالوجين حيث يتفاعل الهالوجين مع الحمض الكربوكسيلي في وجود الفوسفور الأحمر كحفاز أو PBr_3 وهو الحفاز الفعلي لأن الفوسفور يتفاعل مع Br_2 ويعطي PBr_3

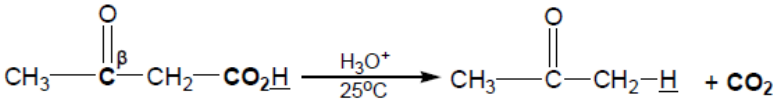


α-Halo acid



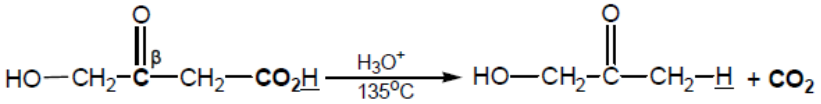
4 ـ تفاعل نزع مجموعة الكربوكسيل Decarboxylation : يعتبر هذا التفاعل محدود لأنه يتم في الحالات التالية فقط :-

i. الأحماض التي تحتوي على مجموعة كيتونية في موقع بيتا β-Keto acids تتفاعل في محلول حمضي عند درجة حرارة الغرفة .



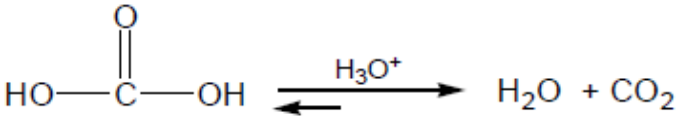
Acetone

ii. حمض مالونيك ومشتقاته Malonic acid and derivatives : يتم نزع مجموعة الكربوكسيل بتسخينه في محلول حمضي .



Propanoic acid

iii. حمض الكربونيك ومشتقاته Carbonic acid and derivatives : يتحلل تلقائياً في محلول مائي إلى ثاني أكسيد الكربون وماء لأنه غير ثابت .



الألدهيدات والكيتونات

Aldehydes and Ketones

تتميز الألدهيدات والكيتونات بوجود مجموعة الكربونيل في جزيئاتها فهي مركبات واسعة الانتشار في الطبيعة حيث توجد في الكربوهيدرات وبعض الهرمونات وفي غدد بعض الحيوانات .

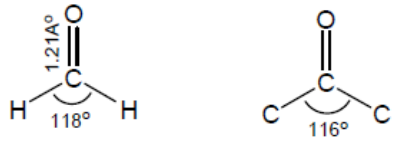
الألدهيدات : تتصل فيها مجموعة الكربونيل بذرة هيدروجين واحدة على الأقل ويطلق عليها اسم مجموعة الفورميل Formyl وتكتب -CHO

الكيتونات : تتصل فيها مجموعة الكربونيل بذرتي كربون وتعرف بمجموعة الكيتون .

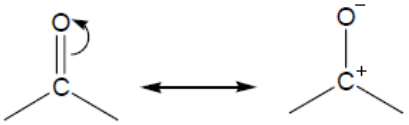
مجموعة الكربونيل Carbonyl group

هي مجموعة غير مشبعة تتكون من ذرة أكسجين مرتبطة برابطة زوجية مع ذرة كربون وتعتبر من أهم المجموعات العضوية فهي توجد في جزيئات الأحماض الكربوكسيلية ومشتقاتها .

بناء مجموعة الكربونيل : إن تهجين ذرة الكربون في مجموعة الكربونيل من نوع sp^2 وبالتالي تكون هي والذرات الثلاثة المرتبطة بها في مستوى واحد والشكل الفراغي هو مثلث مسطح Planar triangle



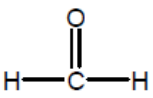
إن مجموعة الكربونيل تجمع بين خاصيتي عدم التشبع والقطبية فهي مجموعة مستقطبة بسبب ارتفاع كهروسالبية ذرة الأكسجين والتأثير الرنيني لها .



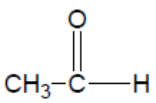
التسمية

أولاً / تسمية الألدهيدات

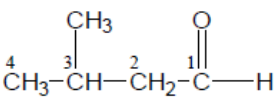
1 ـ التسمية النظامية للألدهيدات : تسمى الألدهيدات باستبدال الحرف e من اسم الهيدروكربون المقابل بالمقطع al وتستخدم الأرقام لتحديد مواقع المجموعات المستبدلة أن وجدت حيث يبدأ الترقيم من مجموعة الألدهيد .



Methanal



Ethanal



3-Methyl butanal