الكلية	التربية للعلوم الصرفة
القسم	الكيمياء
المادة باللغة الانجليزية	Organic Chemistry
المادة باللغة العربية	الكيمياء العضوية
المرحلة الدراسية	الثالثة
اسم التدريسي	د. محمد غنام مخلف
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Carbanion
عنوان المحاضرة باللغة العربية	الكاربأنيون
رقم المحاضرة	المحاضرة الخامسة
المصادر والمراجع	***Organic Chemistry*** 6ed , William H. Brown, Christopher S. Foote, Brent L. Iverson, Eric V. Anslyn, Bruce M. Novak, 2012
	Organic Chemistry 3ed , Janice Gorzynski Smith, 2011
	Organic Chemistry" by Jonathan Clayden, Nick Greeves, and Stuart Warren

جامعة الأنبار
1987 1408
UNIVERSITY OF ANBAR

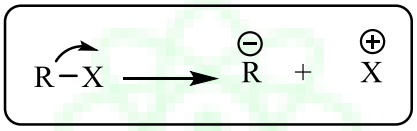
الكاربأنيون: Carbanion

وهو مركب وسطي وهو عبارة عن ذرة كاربون ثلاثية التكافؤ تحمل شحنة كهربائية سالبة

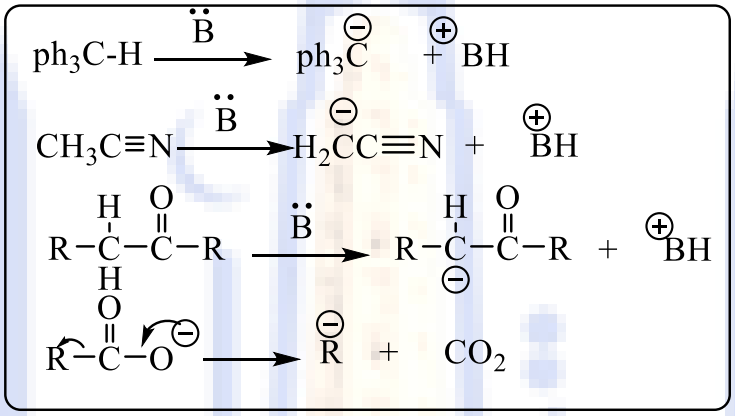
طرق تكوين ابون الكاربأنيون:

توجد طريقتين لتكوين ايون الكاربأنيون وهي:

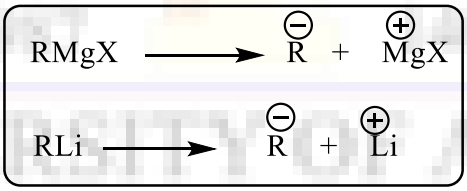
أولا: مغادرة المجموعة المرتبطة مع ذرة الكاربون بدون مزدوجها الالكتروني:



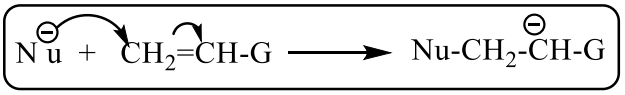
في اغلب الأحيان تكون المجموعة المغادرة هي ذرة الهيدروجين, ولكي تكون عملية مغادرة ذرة الهيدروجين سهلة يجب ان تكون ذرة الهيدروجين حامضية وهذا يعتمد على وجود مجاميع ساحبة التي تعمل على زيادة حامضية ذرة الهيدروجين ومن الأمثلة على ذلك هي:



المجموعة المغادرة لا تنحصر فقط بذرة الهيدروجين ولكن توجد هنالك مجاميع مغادرة أخرى ومن هذه المجاميع هي الفلزات التي تكون مرتبطة مع ذرة الكاربون حيث بسبب السالبية الكهربائية بين الفلزات وذرة الكاربون تخرج هذه الفلزات ويتكون ايون الكاربأنيون كما موضح ادناه:



ثانيا: إضافة الايون السالب (النيوكلوفيل Nu^-) الى الاصرة الثنائية والثلاثية بين ذرات الكاربون كما في ادناه:



حيث يجب ان تكون G مجموعة ساحبة للالكترونات حيث تجعل من ذرة الكاربون اكثر موجبية مما تسهل المهاجمة من قبل النيوكلوفيل وأيضا تعطي استقرارية لايون الكاربأنيون, ان سهولة تكوين ايون الكربأنيون تعتمد على حامضية ذرة الهيدروجين واستقرارية ايون الكاربأنيون المتكون (R^-) .

العوامل التي تؤثر على استقرارية ايون الكاربأنيون:

أولا: زيادة الصفة (S) حيث تؤدي الى زيادة حامضية ذرة الهيدروجين وبنفس الوقت تزيد من استقرارية ايون الكاربأنيون المتكون وهذا بسبب ان الشحنة السالبة تفضل دائما الذرة الأكثر سالبية حيث تزداد الصفة (S) بسبب كون اوربتال (S) اقرب الى النواة حيث تزداد السالبية الكهربائية لذرة الكاربون.

$$\underset{sp}{HC\equiv CH} > \underset{sp^2}{CH_2=CH_2} > \underset{sp^3}{CH_3\text{-}CH_3}$$

ثانيا: تأثير الحث الالكتروني: ان وجود المجاميع الساحبة تعمل على زيادة استقرارية ايون الكاربأنيون مما تؤدي الى زيادة حامضية ذرة الهيدروجين

$$(CF_3)_3\overset{\ominus}{C} > \overset{\ominus}{C}F_3 > \overset{\ominus}{C}H_3$$

زيادة الاستقرارية

ان وجود مجاميع ساحبة والتي هي ذرات الفلور تعمل على زيادة حامضية ذرة الهيدروجين وبالتالي تزيد من استقرارية ايون الكاربأنيون فيسهل تكوينه.

اما في حالة وجود مجاميع دافعة يكون لها تأثير معاكس وهذا بسبب:

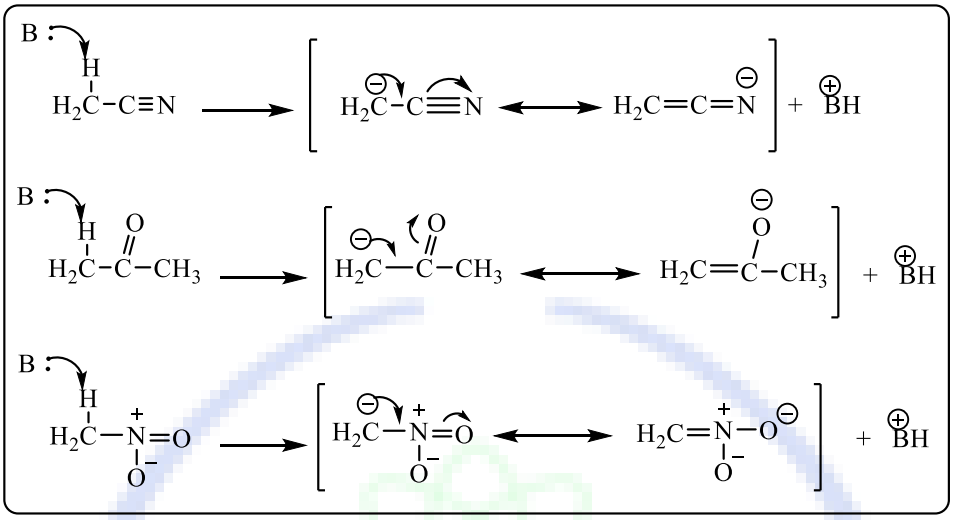
تعمل المجاميع الدافعة على تقليل حامضية ذرة الهيدروجين مما تقلل استقرارية ايون الكاربأنيون من خلال تمركز الشحنة السالبة على ايون الكاربأنيون وكما موضح ادناه:

$$\overset{\ominus}{C}H_3 > R\overset{\ominus}{C}H_2 > R_2\overset{\ominus}{C}H > R_3\overset{\ominus}{C}$$

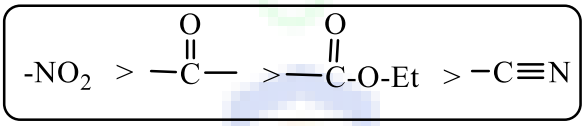
زيادة الاستقرارية بسبب قلة المجاميع الدافعة

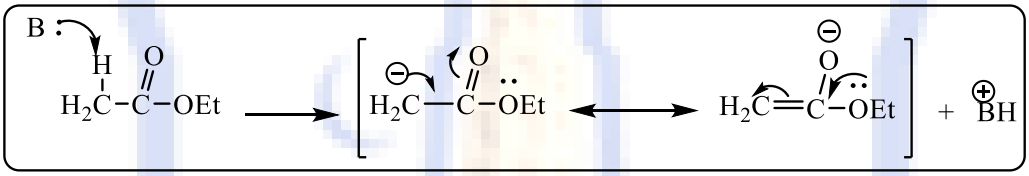
ثالثا: الرنين: وهو تعاقب المزدوج الالكتروني لايون الكاربأنيون مع الاصرة المزدوجة حيث يعتبر من اكثر العوامل المؤثرة على استقرارية ايون الكاربأنيون.

UNIVERSITY OF ANBAR

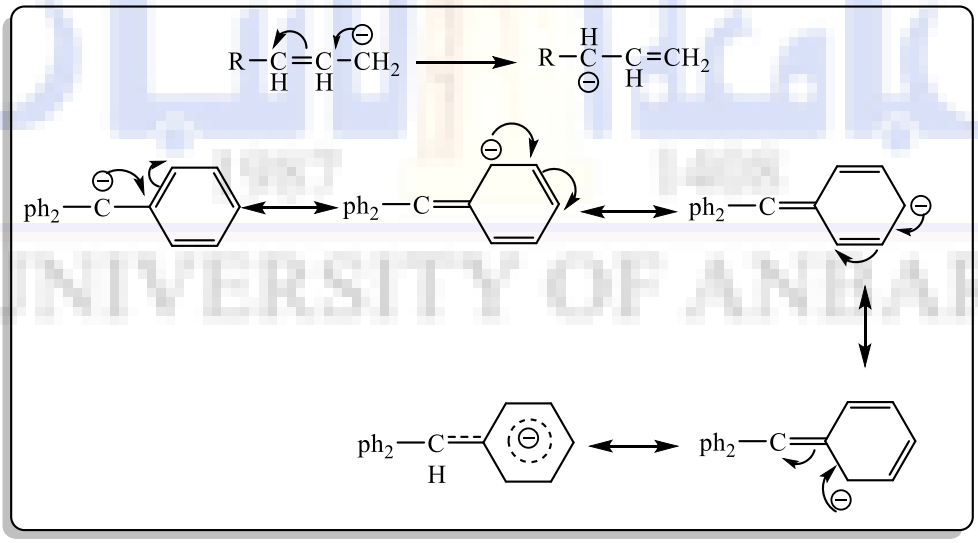


ان المجاميع أعلاه هي مجاميع ساحبة تعمل على زيادة حامضية ذرة الهيدروجين وبالتالي تزيد من استقرارية ايون الكاربأنيون وهذا بسبب عاملين اما الرنين او الحث الالكتروني الساحب.

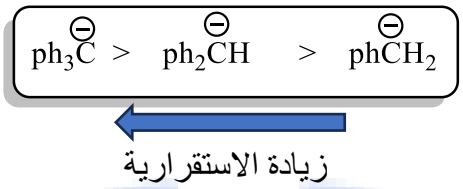




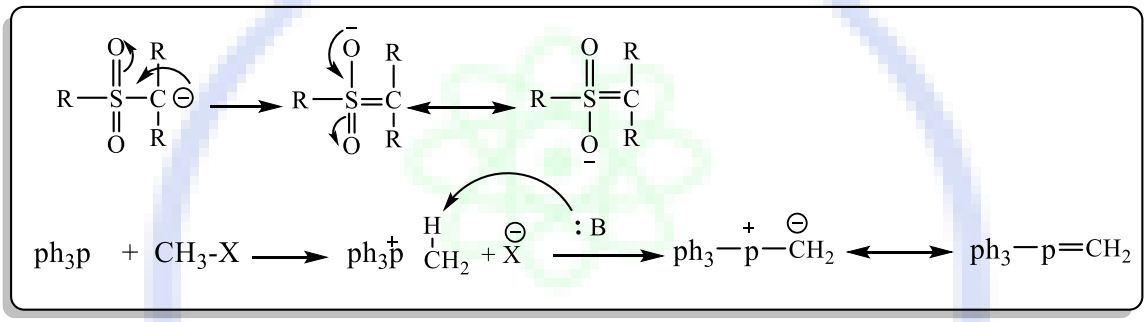
ان المركب أعلاه هو اقل حامضية من الاسيتون وان استقرارية ايون الكاربأنيون تكون اقل, حيث ان وجود مزدوج الكتروني على ذرة الاوكسجين ممكن ان تدخل برنين مع ايون الكاربأنيون حيث تؤدي الى عودة المزدوج الالكتروني الى ذرة كاربون ايون الكاربأنيون وبالتالي سوف تقلل من استقراريته, كذلك اذا كان موقع ايون الكاربأنيون في موقع اليل او اريل كما موضح ادناه:



ان وجود الحلقة الاروماتيه يزيد من استقرارية ايون الكاربأنيون حيث كلما زادت عدد الحلقات الاروماتيه ازدادت الاستقرارية وذلك لان الحلقة الاروماتية تعتبر مجموعة ساحبة للالكترونات كما في ادناه:



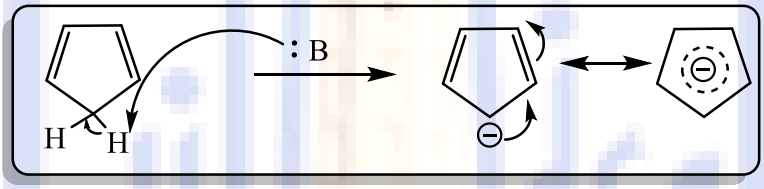
رابعا: ارتباط ذرة كاربون ايون الكاربأنيون بالكبريت او الفسفور يزيد من استقرارية ايون الكاربأنيون



حيث ان هذه الذرات تمتلك اوربتالات فارغة لها القابلية على تكوين أواصر π مع ذرة كاربون ايون الكاربأنيون وهذا يعمل على زيادة انتشار الشحنة السالبة وبالتالي استقرارية ايون الكاربأنيون.

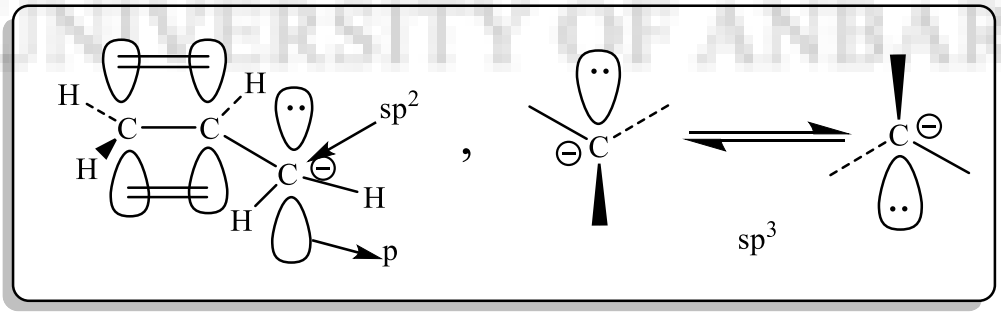
خامسا: الاروماتية:

ان ايون الكاربأنيون تستقر بالاروماتية, أي عند تحول مركب غير اروماتي الى مركب اروماتي معطيا بذلك ايون الكاربأنيون سوف يعمل على زيادة استقرارية الايون المتكون عن طريق انتشار الشحنة السالبة في الجزيئة:

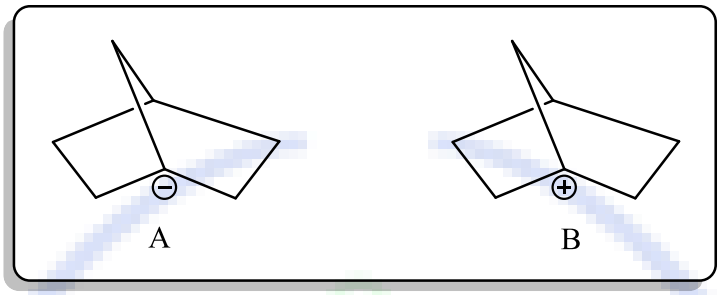


الشكل الفراغي لايون الكاربأنيون:

يمتلك ايون الكاربأنيون شكلين فراغيين وتكون حالة تهجينهما sp^2 , sp^3 كما في ادناه:

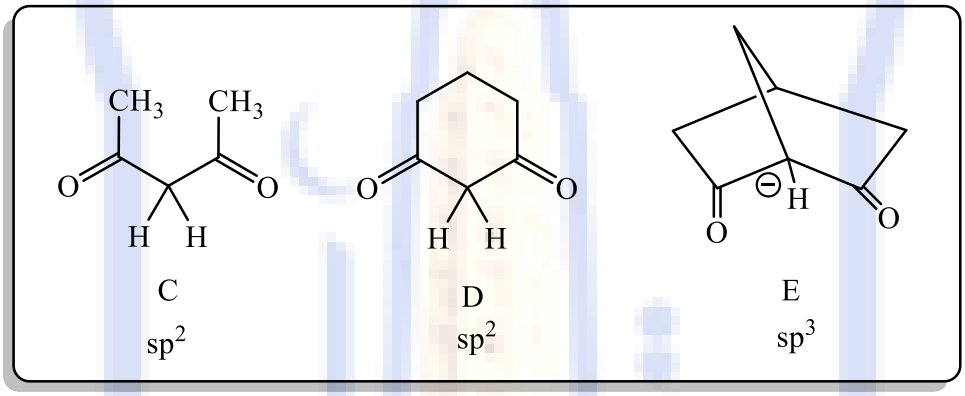


ان الشكل الفراغي ذو التهجين sp^3 هو رباعي السطوح ويكون غير متعاقب وهو يفضل في حالة المركبات الجسرية وهذا بسبب التنافر الذي يحدث في حالة التهجين sp^2 الحاصل بين الاصرة سكما واوربتال p لايون الكاربأنيون وكما موضح ادناه:



ان المركب A يكون تهجينة من نوع sp^3 حيث وجد ان تكون ايون الكاربأنيون بصعوبة تكونه ولكن يفضل الشكل الهرمي الراباعي السطوح, اما المركب B يكون تهجينةsp^2 حيث ان هذا المركب لايتكون نهائيا وذلك بسبب عدم استقراريته .

اما الشكل الفراغي ذو التهجين sp^2 المتعاقب مع الاصرة المزدوجة فان ايون الكاربأنيون سوف يستقر من خلال الرنين حيث تكون الجزيئية مستوية الشكل وتوضح المركبات في ادناه ذلك:



ان المركبين C,B فان ايون الكاربأنيون المتكون سوف يستقر وذلك بسبب سهولة تكوينه وذلك بسبب حامضية ذرة الهيدروجين والتي تعود لوجود مجموعتي كاربونيل والتي تعتبر من المجاميع الساحبة وبع ان يتكون سوف يستقر أيضا من خلال الرنين مع هذه المجموعتين وذلك لان الجزيئة تكون مستوي, اما المركب E فيكون غير مستقر لان من الصعوبة تكونه بسبب عد الاستقرارية وذلك لعدم حصول حالة الرنين فيه وذلك لان تهجينه هو sp^3 أي لاتدخل الجزيئة في حالة رنين لانها تكون غير مستوية.

UNIVERSITY OF ANBAR