

## العضوية الفلزية

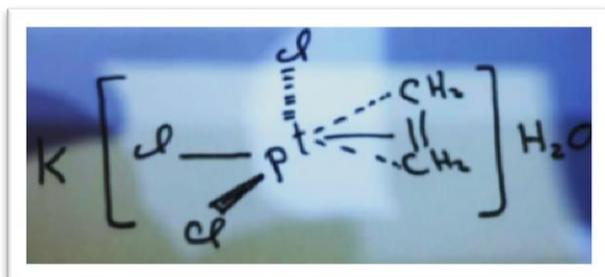
### المرحلة الثالثة / الفصل الاول

د. محمد حامد سعيد

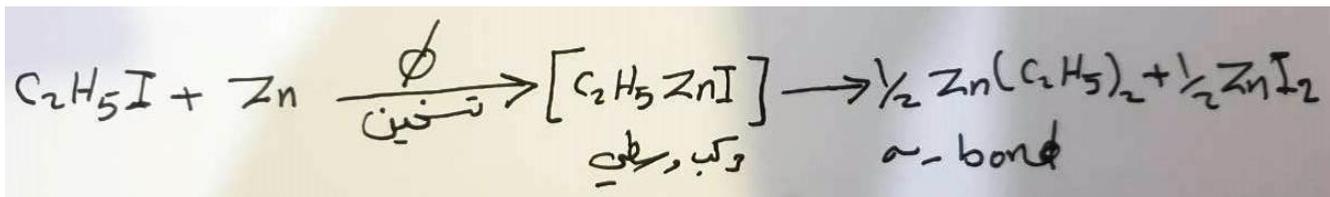
٢٠١٩ / ٢٠١٨

المحاضرة الثانية

لقد احدث تحضير المركبات العضوية الفلزية ثورة في مجال الكيمياء وذلك لان المركب الاول الذي تم تحضيره (Zeise salt) ملح زيباز كان عبارة عن تفاعل غاز مع سائل وكان ارتباط الفلز مع الاثلين عن طريق الاصرة (باي  $\pi$ ) وهو اول معقد حضر بهذا الشكل

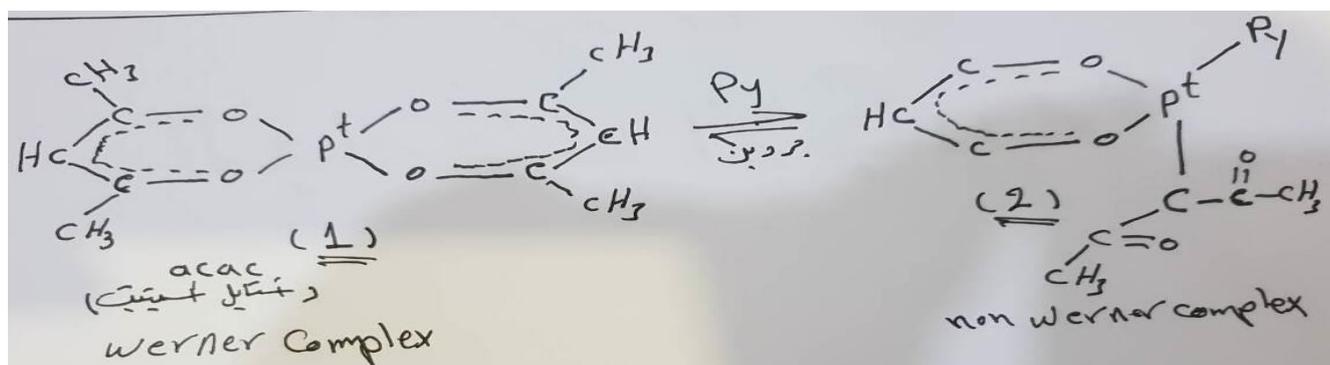


تلعب الاصرة ( $\pi$ ) دور المفتاح في تحول الاولفينات بواسطة العناصر الانتقالية كعوامل مساعدة ، كما تم لاحقا تحضير مركبات تلعب فيها الاصرة (سيكما  $\delta$ ) دور اساسي كما في التفاعل التالي



لا بد من التأكيد على اننا نقصد بالفلز هنا هو (العناصر الانتقالية ، عناصر المجموع Ia ، عناصر المجموع Ila ، العناصر الثقيلة اسفل الزمر) كما ان هناك بعض العناصر كونت معقدات مماثلة في خواصها للمركبات العضوية الفلزية مثل الفسفور بالرغم من ان الاصرة ليست اصرة فلز- كاربون وانما فسفور- كاربون وذلك بالنظر لتشابه الخواص كذلك الحال بالنسبة Al , Si .

كما تجدر الاشارة الى انه بالإمكان الحصول على مركب عضوي فلزي من مركبات لا تنتمي الى المركبات العضوية الفلزية مثلا





ومن المركبات العضوية الفلزية ما يتكون من تفاعل أول أكسيد الكربون مع الفلزات الإنتقالية ليكون كربونيل الفلز (metal carbonyls) مثل رباعي كربونيل النيكل وهو من اول المركبات العضوية الفلزية التي تم اكتشافها و أضحت كربونيلات الفلز تُستخدَم كعوامل محفزة في الكثير من التفاعلات في الصناعات البتروكيميائية.

## ثبات مركباتها:-

عند مناقشة ثبات مركب ما فإنه يجب تحديد نوعية الثبات، فكلمة ثبات يمكن أن ترمز إلى الثبات الحراري أو إلى المقاومة للتفاعلات الكيميائية وخاصة الأكسدة.

## الثبات الحراري : thermal stability

تعد حرارة تشكل المركبات قياساً لثباتها الترموديناميكي، وانخفاض طاقة تشكل المركبات التي تحوي زمر المثلث لعناصر الدور الثاني مثل  $Me_3N$  و  $Me_4C$  دليل على قوة الارتباط بين المرتبطات والعنصر. تكون المركبات العضوية المعدنية ( العضوية الفلزية ) مثل  $Me_3B$  و  $Me_4S$  صعبة التفكك إلى عناصرها المكونة في حين تكون مركبات عناصر الدور السادس  $Me_2Hg$  و  $Me_3Tl$  و  $Me_4Pb$  ير ثابتة وتتفكك إلى مكوناتها وتوصف بأنها ماصة للحرارة وغير ثابتة ترموديناميكياً

## الثبات تجاه الأكسدة:-

تعد المركبات العضوية المعدنية ( العضوية الفلزية ) غير ثابتة تجاه تفاعلات الأكسدة بسبب الربح الكبير في الطاقة الحرة الناتج من تشكل أكسيد المعدن وثنائي أكسيد الكربون والماء. تتأكسد جميع المركبات المثيلية المعدنية بسهولة لكن  $Me_2Hg$  ومشتقات عناصر الفصيلة IV b في الجدول الدوري تكون خاملة. هنالك مركبات أخرى مثل  $Me_2Zn$  و  $Me_3In$  و  $Me_3Sb$  تحترق تلقائياً في الهواء. ويترافق عدم الثبات الحركي بالنسبة لتفاعلات الأكسدة بوجود مدارات تحت سطحية فارغة مثلاً P5 في  $Me_3In$  أو بوجود زوج إلكترونات غير رابط كما في حالة  $Me_3Sb$

## الخواص الكيميائية والفيزيائية لمركباتها

معظم المركبات العضوية الفلزية تمتلك درجات انصهار و غليان اقل بالمقارنة مع درجات انصهار و غليان الفلزات التي تدخل في تكوينها حيث توجد في درجة حرارة الغرفة بالحالة السائلة او الغازية مثلاً ( $Me_3B$ ) وعموماً تتفكك المركبات العضوية الفلزية في المحاليل العضوية المنخفضة القطبية مثل التلويين والايثرات وغيرها، ان الخواص الكيميائية والفيزيائية للمركبات العضوية الفلزية متغيرة بسبب المدى الواسع للمركبات وذلك تبعاً لتغير الخواص الايونية للاصرة (كاربون - فلز) (C-M) وتتراوح بين اصرة ايونية كلياً كما في استيليد الصوديوم ( $HC\equiv C-Na^+$ ) واواصر تساهمية كما في حالة رباعي اثيل الرصاص ( $(C_2H_5)_4Pb$ ) ، وكلما قلت سالبية الفلز ازدادت ايونية الاصرة (C-M)

## Nomenclature of Organometallic Compounds

## تسمية المركبات العضوية الفلزية

تعتمد تسمية المركبات العضوية الفلزية على تحديد نوع الفلز والجزء العضوي المرتبط به

# اسم المركب العضوي الفلزي = اسم الالكيل + اسم الفلز

مثال :

$(\text{CH}_3)_3\text{Al}$	ثلاثي ميثيل الألمنيوم	Trimethylaluminum
----------------------------	-----------------------	-------------------

\* مركبات البورون والقصدير والسليكون قد تسمى بأسماء مشتقاتها الهيدريدية المعروفة

$\text{BH}_3$  بوراين Borane أو هيدريد البورون hydridoboron .

$\text{SnH}_4$  ستانراين Stannane أو هيدريد القصدير Tin tetrahydride .

$\text{SiH}_4$  سيلانين silane أو هيدريد السيليكون tetrahydridosilicon

\* أو تسمى حسب النظام السابق

مثال

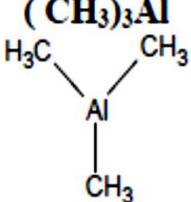
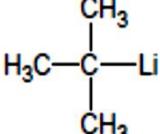
$(\text{CH}_3)_4\text{Si}$	رباعي ميثيل سيلانين رباعي ميثيل السليكون	Tetramethy silane Tetramethy silicon
----------------------------	---	---

\* اما المركبات العضوية الفلزية التي يرتبط بها الفلز ببعض الذرات غير العضوية كالهالوجينات فتسمى بأسماء المركبات الهالوجينية المشتقة منها

# اسم المركب العضوي الفلزي المرتبط بالهالوجين = اسم الهالوجين + اسم الالكيل + اسم الفلز

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgBr}$	بروميد إيثيل المغنيسيوم	Ethylmagnesium Bromide
-------------------------------------	-------------------------	------------------------

وفيما يلي جدول بتسمية بعض المركبات العضوية الفلزية

صيغة المركب	اسم المركب ( عربي )	اسم المركب ( انجليزي )
$(\text{CH}_3)_3\text{Al}$ 	ثلاثي ميثيل الألمينيوم	Trimethylaluminum
$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{Mg}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Mg}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	ثنائي ايثيل المغنيسيوم	Diethyl magnesium
$(\text{CH}_3)_3\text{CLi}$ 	ثلاثي بيوتيل الليثيوم	t -Butyl lithium
$(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$	ثنائي ميثيل الزئبق	Dimethyl mercury

$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{Zn}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Zn}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	ثنائي ايثيل الزنك	Diethyl zinc
$(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)_2\text{Cd}$ $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cd}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	ثنائي بروبييل الكاديوم	Dipropyl cadmium
$\text{CH}_3\text{Cu}$	ميثيل النحاس	Methyl Copper
$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4\text{Pb}$	رباعي ايثيل الرصاص	Tetraethyl lead
$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{B}$	ثلاثي ميثيل بوراين ثلاثين ميثيل بورون	Triethylborine Triethylboron
$(\text{CH}_3)_4\text{Si}$	رباعي ميثيل سيلانين رباعي ميثيل السليكون	Tetramethy silane Tetramethy silicon
$(\text{CH}_3)_4\text{Sn}$	رباعي ميثيل ستانانين رباعي ميثيل القصدير	Tetramethy Stannane Tetramethy Tin
$(\text{CH}_3)_3\text{SiCH}_2\text{CH}_3$	ايثيل ثلاثي ميثيل سيلانين ايثيل ثلاثي ميثيل سليكون	Ethyl Trimethy silane Ethyl Trimethy silicon
$\text{CH}_3\text{HgCl}$	كلوريد ميثيل الزئبق II	Methylmercury(II) chloride
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{MgBr}$	بروميد بروبييل المغنيسيوم	Propylmagnesium Bromide

ملاحظة : تسمى المركبات التي لها الصيغة العامة R-MgX بكواشف جرينيارد

### GRIGNARD REAGENTS

( حيث R شق عضوي و Mg المغنيسيوم و X ذرة هالوجين )