كلية العلوم

القسم :الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : عضوية معدنية

المحاضرة : الاولى/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية ، تكنلوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

المحاضرة الأولى

المركبات العضوية المعدنية

أولاً - تعريفها:

هي المركبات التي تحتوي على رابطة بين الكربون والمعدن (M-C) ويكون الارتباط مباشر أي ترتبط فيها ذرة المعدن مع الكربون مباشرة ويكون هذه الرابطة من نوع σ أو π

وتكون الرابطة بينهما في العادة رابطة قطبية ويكون للقسم العضوي في المركب العضوي المعدني أن يرتبط برابطة أحادية، ثنائية أو ثلاثية مع ذرة العنصر المعدني مثل خلات الصوديوم ($NaOCH_3$) مركب عضوي معدني وذلك لكون الرابطة فيه بين المعدن والأكسجين وليس بين المعدن والكربون من أمثلة المعادن التي تكون أن ترتبط بالكربون لتشكيل مركب عضوي معدني:

أ- معادن المجموعة الأولى في الجدول الدوري مثل الليثيوم / الصوديوم / البوتاسيوم والتي تسمى المعادن القلوية

ب- معادن المجموعة الثانية مثل المغنزيوم والكالسيوم والتي تسمى بالمعادن القلوية الترابية (الأرضية)

ج- معادن المجموعة الثالثة مثل الألمنيوم

د- معادن المجموعة الرابعة مثل الرصاص

ه- المعادن الانتقالية مثل الحديد - النيكل - النحاس وغيرها

ثانياً - تسمية :

تعتمد تسمية المركبات العضوية المعدنية على تحديد نوع العنصر والجزء العضوي المرتبط به حيث تتم التسمية وفق ما يلي :

اسم المركب العضوي المعدني = اسم الألكيل + اسم العنصر

أمثلة :

BH_3 : هيدريد البور

SiH_4 : هيدريد السيليكون

$(CH_3)_3Al$: ثلاثي ميثيل الألمنيوم

$(CH_3)_2Hg$: ثنائي ميثيل الزئبق

أما المركبات العضوية المعدنية التي يرتبط فيها العنصر بعض أشباه هذه العضوية كالهالوجينات فتسمى بأسماء المركبات الهالوجينية المشتقة :

اسم المركب العضوي المعدني المرتبط بهالوجين = اسم الهالوجين + اسم الألكيل + اسم العنصر

CH_3CH_2MgBr : بروميد ايثيل المغنزيوم

CH_3HgCl : كلوريد ميثيل الزئبق

تسمى المركبات التي لها الصيغة العامة $R-Mg-X$ بكواشف كرينيارد حيث :

R : شق عضوي

Mg : مغنزيوم

X : أحد الهالوجينات

ثالثاً: الخواص الكيميائية والفيزيائية للمركبات العضوية المعدنية:

معظم المركبات العضوية المعدنية درجات انصهارها وغليانها أخفض بالمقارنة مع بلورات المعدن ذاته، حيث توجد في الدرجة العادية من الحرارة على شكل سائل أو غاز (Me_3B)، وعموماً تعد المركبات العضوية المعدنية في الحالات العضوية المنخفضة القطبية مثل البنزين والإيثر والأحوال. تختلف الخواص الكيميائية والفيزيائية للمركبات العضوية المعدنية على أساس مدى قطبية الرابطة بين الكربون والمعدن:

حيث أنه قد تكون رابطة عالية القطبية (مركبة من أيونية تماماً كما في ($C_3H_5(H_2Na)$) وقد تكون صيغة القطبية (مشتركة) تماماً في رباعي إيثيل الرصاص Pb ($C_3H_5(H_2)_4$)

وهكذا زاد مزيد التكهرب سلبية بين الكربون والمعدن هكذا زادت قطبية الرابطة (أصبحت أكثر أيونية) وبالتالي يكون المركب العضوي المعدني أكثر تفاعلاً (أقل استقراراً).

رابعاً - طرق تصنيف المركبات العضوية المعدنية:

تتبين تقسيم المركبات العضوية المعدنية على أساس:

الترتيب - وضع المعدن في الجدول الدوري -

طبيعة الرابطة بين M-C:

أولاً - التقسيم على أساس التركيب:

تقسم هذه المركبات إلى نوعين:

أ- المركبات العضوية المعدنية البسيطة:

وهي المركبات التي تحتوي على مقومة الهيدروكربونات أو ذرة الهيدروجين فقط.

أمثلة:

$(CH_3)_4Pb$: رباعي ميثيل الرصاص

$(CH_3)_3SnH$: ثلاثي ميثيل القصدير

ويمكن أن تقسم المركبات العضوية المعدنية البسيطة بدورها أيضاً إلى نوعين:

1- متماثلة: $CH_3-Cd-CH_3$ ثنائي ميثيل الكادميوم

2- غير متماثلة: $CH_3-Zn-CH_2CH_3$ ميثيل إيثيل الزنك

ب- المركبات العضوية المعدنية المختلطة:

حيث ترتبط ذرة المعدن بالمقد العضوي ومقد غير عضوي أيضاً.

أمثلة:

CH_3MgBr: بروميد ميثيل المغنزيوم

$(CH_3)_2SnCl_2$: ثنائي كلورو ميثيل القصدير

ثانياً: التقسيم على أساس وضع العنصر في الجدول الدوري:

يقسم إلى نوعين:

1- عناصر المجموعة الرئيسية: وهي المركبات العضوية المعدنية المتكونة من عناصر المجموعة الرئيسية (S و P)

أمثلة:

C_4H_9Li: ميثيل الليثيوم

$(C_4H_9)_4Pb$: رباعي ميثيل الرصاص

2- عناصر المجموعة الانتقالية: (d و f)

وهي المركبات العضوية المعدنية المتكونة من عناصر المجموعات الانتقالية.

أمثلة:

$Fe(C_5H_5)_2$ فيروسين Ferrocene

ثالثاً: التقسيم على أساس طبيعة الرابطة بين الكربون والمعدن:

تصنف المركبات على أساس نوع الرابطة بين ذرة الكربون والمعدن وصفاتها:

1- الرابطة الأيونية:

تنشأ الرابطة بين ذرة الكربون في المركب العضوي وذرة المعدن العناصر القلوية والقلوية الترابية ويزداد الميل لتكوين هذه الرابطة كلما ازداد الفرق في الكهرسلبية بينهما وتعتبر مركبات الصوديوم من أفضل الأمثلة للمركبات الأيونية مثل: CH_3CH_2Na

ج - الرابطة المشتركة :

تنشأ الرابطة بين ذرة الكربون في المركب العضوي وذرة العنصر للعناصر الانتقالية مثل : R_2Cd ، R_2Hg ، $Ti(CH_3)_4$

وبعض عناصر الانتقالية مثل : $(CH_3)_4Si$ ، PR_3 ، R_4Pb

د - الرابطة التناسقية (رابطة ناقصة الكترون):

تنشأ هذه الرابطة بين ذرة الكربون في المركب العضوي وبين ذرة العنصر لبعض المجموعات الثلاثة الأولى في الجدول الدوري

(Li ، Be ، Mg ، B ، Al)

تتميز هذه الرابطة بوجود أربعة قوى (ذرة مركزية) ترتبط بعدة مجموعات عضوية وتمثل هذه الذرات (العناصر) أي تحويل المنطقة الموجودة في الذرات الجزيئية والوصول إلى حالة أكثر استقرارا .

تكون هذه الارتباط على هيئة جسر يربط بين ذري العنصر بذرة الكربون ويتم الارتباط على الشكل :

(M ..... CH_3 ---- M)

مكتبة A to Z