كلية العلوم

القسم :الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : عضوية معدنية

المحاضرة : الثانية/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

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

٥

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

المحاضرة الثانية

المعقدات العضوية المعدنية

- تعريفها: هي مركبات أو ذرات معدنية محاطة بعدد من الذرات والمجموعات مرتبطة بها بعدد الإلكترونات حول المعدن أو كما 18e وبالتالي يضمن تركيب الغاز الخامل

* يتم الاعتماد على الرمز (Etta or Hepto) لعدد ذرات المرتبطة المتصلة بالمعدن:

مثال: η^5 أو Etta five

PentaHepto

η^3 أو Etta Three

TriHepto

- أنواع المرتبطات:

أ- المرتبط X: تقدم الكترون واحد للحديد الانتقالي

$X \longrightarrow M_T$

ب- المرتبط L: تقدم زوج أو أكثر من الإلكترونات ومرتبطة فارغة أو تعتبر أساس لويس $L: \longrightarrow M_T$

ج- المرتبط Z: مرتبطة مستقبلة حيث تستقبل زوج من الإلكترونات وتعتبر من الحموض لويس $Z \longleftarrow M_T$

الصيغة العامة للمعقدات هي:

$$[M L_l X_x Z_y]^q_p$$

حيث M: العدد الانتقالي

l: عدد المرتبطات L

x: عدد المرتبطات X

q: شحنة الكيرية المعقد وعلى أن تكون سالبة أو موجبة

p: درجة التجزئة

وفي كل معقد يجب معرفة العوامل التالية: V و C و E

*: يعطى عدد الإلكترونات حول العدد بالعلاقة:

$$E = n + 2l + x - q$$

حيث n: عدد الإلكترونات التكافؤية في العدد

x، l: عدد المرتبطات L، X على الترتيب

q: شحنة المعقد

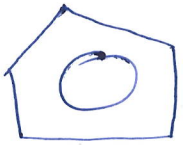
*: يعطى درجة شدة العدد بالعلاقة:

$$V = x + q$$

*: يعطى عدد المرتبطات حول العدد بالعلاقة:

$$C = l + x + z$$

مثال: الجدول التالي يوضح نوع الرابطة وعدد الإلكترونات التي تساهم بها في كل رابطة:

الرابطة	عدد الإلكترونات التي تساهم بها في الرابطة
$-R$، $-OR$، $-OH$، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$، $-H$، $-CN$، $-SCN$، $-Ar$، $-X$	الكترون واحد مرتبطات (X)
PR_3، $:CR_2$، CO، $-C=C-$، $-C\equiv C-$، Lewis bases	الكترونين مرتبطات (L)
NO، η^3-Allyl	ثلاث الكترونات
$-C=C-C=C-$ Dienes	أربعة الكترونات
	خمس الكترونات
(Triene) $-C=C-C=C-C=C-$ $M\ \eta^6(L_3)$	ست الكترونات

-3- (البند)

أنواع المعقدات العضوية المعدنية :

أ- المعقدات الايزو الكترونية :

هي معقدات لها نفس قيمة E أي نفس عدد الالكترونات .

مثلة :

1 2 3

$[Ni(CO)_3Cl_2]$ ، $Fe(CO)_5$ ، $[Ni(CO)_4]$

↓ ↓ ↓

ML_3X_2 ML_5 ML_4

نقوم ب عدد الالكترونات E وهذه العلاقة :

$$E = m + 2l + x - q$$

المعقد (1) $[Ni(CO)_3Cl_2]$

حيث m_{Ni} : $10\bar{e}$

$$E = 10 + 2(3) + 2$$

$$E = 18\bar{e}$$

المعقد (2) $Fe(CO)_5$

m_{Fe} : $8\bar{e}$

$$E = 8 + 2(5)$$

$$E = 8 + 10 = 18\bar{e}$$

(3) المعقد $[Ni(CO)_4]$

$10\bar{e} : m_{Ni}$

$E = 10 + 2(4)$

$E = 18\ \bar{e}$

ج- المعقدات الايزوسيترية :

هي معقدات لها نفس قيمة (عدد المرتبطة هو العدد)

أمثلة :

$Ni(CO)_4$ $\quad$ $Co(CO)_3(NO)$

ML_4 $\quad$ $C=4$ $\quad$ ML_4 $\quad$ $C=4$

د- المعقدات الايزوليبتيكية :

هي معقدات لها نفس النوع من المرتبطة نفس العدد التنسيقي نفس عدد الالكترونات

أمثلة :

$Ni(CO)_4$ $\quad$ $Co_2(CO)_8$

مرتبطة CO في هذا المعقدين

تمارين:

*: ما هي العلاقة بين المعقدين $Ni(CO)_4$ و $Co(CO)_3NO$ ؟

الحل:
هذا المعقدان هما المعقدات الايزوستيرية لأن عدد المرتبطات في كليهما يساوي أربع مرتبطات $(C=4)$

كما أنهما ينتميان الى المعقدات الايزوالكترونية لتساوي قيمة E:

$m_{Ni}: 10\bar{e}$ $m_{Co}: 9\bar{e}$

$(Ni)\ E = 10 + 8 = 18\bar{e}$

$(Co)\ E = 9 + (3\times 2) + 3$ (CO: 3×2; NO: 3)

$E = 9 + 6 + 3 = 18\bar{e}$

---

*: ما هي العلاقة بين المعقدات:

$Cr(CO)_6$ ، $Fe(CO)_5$ ، $Ni(CO)_4$ ؟

الحل:
هي معقدات ايزوليبتيكية لأن لها نفس نوع المرتبطات
و ـ ايزوالكترونية لتساوي قيمة E:

$m_{Cr}: 6\bar{e}$ $m_{Fe}: 8\bar{e}$ $m_{Ni}: 10\bar{e}$

$(Cr)\ E = 6 + (2\times 6) = 18\bar{e}$ (CO)

$(Fe)\ E = 8 + (2\times 5) = 18\bar{e}$ (CO)

$(Ni)\ E = 10 + (2\times 4) = 18\bar{e}$ (CO)

* : قاعدة القدقصيب المعقدات :

$Fe(CO)_2(NO)_2$ ، $Cr(NO)_4$ ، $Mn(CO)(NO)_3$

الحل :

هي معقدات ايزوسيتية لتساوي قيمة $C = 4$

وهي = ايزوالكترونية أيضاً لتساوي قيمة E :

$Cr: 6\bar{e}$ $\quad$ $m_{Mn}: 7\bar{e}$ $\quad$ $m_{Fe}: 8\bar{e}$

$(Cr)\ E = 6 + (3\times4) = 18\bar{e}$

$(Mn)\ E = 7 + \overset{CO}{2} + (\overset{NO}{3}\times3) = 18\bar{e}$

$(Fe)\ E = 8 + (\overset{CO}{2}\times2) + (\overset{NO}{3}\times2) = 18\bar{e}$

---

* : أكتب المعقد $[CoBr_2Co(PPh_3)_2]$ وفق الصيغة العامة

$$[M + L_\ell X_x Z_z]^q_p$$

2- عدد قيمة q حيث أن عدد الكترونات هو المساوية إلى $18\bar{e}$

3- اعط درجة الأكسدة للمعدن.

الحل: 1-
المرتبطة (PPh_3 و CO) تقدم زوج من الإلكترونات فهما
من النوع L
المرتبطة (Br) تقدم إلكترون واحد فهي من
النوع X
$\Rightarrow$ تكون الصيغة ML_3X_2

2- نقوم بحساب شحنة المعقد q:

$$E = 9 + \overset{X}{2} + \overset{L}{6} - q$$

نعوض $E = 18\bar{e}$

$$18 = 17 - q \Longrightarrow q = -1$$

نعوض شحنة المعقد في الصيغة العامة للمعقد:

$$[ML_3X_2]^{-1}$$

3- نحسب درجة الأكسدة:

$$V = X + q$$
$$V = 2 - 1 = +1$$

مكتبة A to Z