# فهرس الموضوعات


| الموضـــــــــوع | الصفحة |
|---|---|
| • **الإهـــــداء** | **4** |
| • **المقدمـــــة** | **7** |
| • **البـاب الأول : مقدمة عامة عن المركبات العضوية الفلزية** | **11** |
| – خـواص المركبات العضوية الفلزية | **12** |
| – تصنيف المركبات العضوية الفلزية على أساس نوع الرابطة | **12** |
| – الروابط التساهمية ذات الإلكترونين وذات المركزين | **13** |
| – طاقــات الرابطــة | **13** |
| – المركبات العضوية الفلزية الأيونية | **15** |
| – المركبات ذات النقص – الإلكتروني ( مترابطة المركز المتعدد ) | **16** |
| – حدوث نوع من الترابط في معقدات الفلزات الانتقالية العضوية | **16** |
| – الاستقرارية في المركبات العضوية الفلزية | **18** |
| – الاستقرارية الحرارية | **18** |
| – الاستقراريــة تجــاه الأكســدة | **21** |
| – الاستقرارية تجاه التحلل المائي | **21** |
| – صفات عامة بخصوص استقرارية الأغلفة المملوءة بالإلكترونات | **22** |
| – الأسئلـــة | **24** |
| • **البـاب الثاني : الروابط في المركبات العضوية الفلزية** | **25** |
| 1- التفاعل بين الفلز ومركب هالوجين عضوي | **25** |
| 2- تطبيقات تفاعل الفلزات والهاليدات العضوية | **27** |
| 3- تحضير نواتج عضوية فلزية بطريقة السبيكة | **28** |
| 4- تفاعلات المركبات العضوية الفلزية مع هاليدات الفلز | **31** |
| 5- إدخال الأوليفينات والأستلينات بين روابط فلز – هيدروجين | **33** |
| - البورون والألومنيوم | **34** |
| 6- إضافة هيدريدات عناصر المجموعة الرابعة إلى الأوليفينات | **34** |
| - الهدرجــة السيليكونيــة | **35** |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
| --- | --- |
| 7- تكوين روابط فلز – كاربون بواسطة تفاعلات إدخال أخرى | 36 |
| 8- استعمال مركبات الدايزو في تكوين روابط فلز – كربون | 38 |
| ( أ ) مركبات الدايزو الأليفاتية | 38 |
| ( ب ) تفاعل أملاح الدايزونيوم الأورماتية مع هاليدات أو أوكسيدات فلزية وشبه فلزية في محاليل مائية | 39 |
| 9- سحب مجموعة كاربوكسيل من أملاح الفلزات ( ب ) الثقيلة | 40 |
| 10- تفاعل المركبات الأورماتية مع الزئبق | 42 |
| 11- تفاعل الأوليفينات والأستيلينات مع الزئبق | 43 |
| الأسئلة | 46 |
| • **الباب الثالث : تحضير المركبات العضوية الفلزية** | 47 |
| - تحضير المركبات العضوية الفلزية | 48 |
| أولا: من ملح الفلز ، عامل مختزل وليجاند | 48 |
| ثانيًا: من الفلز والليجاند | 49 |
| ثالثًا: من مركب الفلز والليجاند ، إزاحة الليجاند | 49 |
| رابعًا: التعويض بواسطة مشتقات عضوية فلزية لعناصر المجموعة الرئيسية | 53 |
| – الأليكيلات والأريلات | 53 |
| – الألیلات | 54 |
| – السابكلوبنتا داينيلات | 54 |
| – معقدات " متعدد الفنيل " لهاين | 57 |
| خامسًا: التعويض باستعمال مشتقات عضوية فلزية للعناصر الانتقالية انتقال ليجاندي | 58 |
| سادسًا: من أنيونات لمعقد فلز انتقالي مع الهاليدات | 59 |
| – نواتج غير متوقعة | 60 |
| – الأسئلة | 62 |
| • **الباب الرابع : تفاعلات وتراكيب المركبات العضوية الفلزية** | 63 |
| – ليجاندات مانحة لإلكترون واحد | 63 |
| – ترابط الليجاندات مانحة الإلكترون – الواحد مع الفلزات الانتقالية | 64 |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
| --- | --- |
| – كاربينـات الفلـز | 67 |
| – خـواص الرابطـة **M-C** | 69 |
| – تفاعـلات الإدخـال | 70 |
| – ليجانـدات مانحـة – لإلكترونيـن | 71 |
| – ليجانـدات مانحـة – لثلاثـة إلكترونـات ، معقـدات البـاي – أليـل – والباي – أينيل | 72 |
| – الأليلات الحركية | 73 |
| – الليجاندات (دايين) المانحة – أربعة إلكترونات | 75 |
| – معقدات السايكلوبيوتادايين | 75 |
| – معقـدات البيتوتاديـن | 77 |
| – ليجاندات ( الدايينايل ) المانحة – لخمسة إلكترونات | 79 |
| أ- معقدات الباي – سايكلوبنتا دايينيل | 82 |
| – معقدات البس – باي - سايكلوبنتا دايينيل | 83 |
| ب- كربونيلات باي - سايكلوبنتا دايينيل الفلز والمركبات ذات العلاقة | 87 |
| – اليجانـدات المانحـة – لستـة إلكترونـات | 93 |
| – معقـدات الأريـن | 93 |
| – ليجاندات أوليفينة مانحة لستة - إلكترونات | 95 |
| – معقـدات لفلـز انتقـالي حاويـة علـى ليجانـدات حلقيـة غيـر متجانـسة مترابطة برابطة - باي | 96 |
| – ليجاندات مانحة – لسبعة إلكترونات | 98 |
| – معقدات السايكلو - أوكتاتترايين | 100 |
| – الأسئلـــة | 102 |
| • **البـاب الخـامس : المركبات العضوية الفلزية كمحفزات** | 103 |
| – الأيزومريـة في الأوليفينـات | 105 |
| – الهدرجة المتجانسة للأوليفينات | 107 |
| – أكسدة الإثيلين إلى الأسيتالديهايد | 110 |
| – ترايمرة البيوتادايين والتفاعلات ذات العلاقة المحفزة بواسطة بعض معقدات الباي – أليل | 111 |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
|---|---|
| – الهيدروفورملة وتفاعلات الكربنلة ذات العلاقة | 113 |
| – التحويل التحفيزي للأستيلينات على أحماض ألفا و بيتا – غير مشبعة بوجود كاربونيل النيكل | 116 |
| – كيمياء فيتامين **B12** والمواضيع ذات العلاقة | 117 |
| – تثبيت النيتروجين | 120 |
| – معقدات النيتروجين مع الفلزات الانتقالية | 121 |
| – تكوين الأمونيا تحت الظروف المعتدلة | 122 |
| – تفاعلات بعض معقدات الفلزات التي تحتوي على ليجاندات نيتروجين - عضوية | 123 |
| – الأسئلـــة | 124 |
| • **البـاب السـادس: المركبـات العـضوية الفلزيـة لعناصـر المجموعـة الأولى** | 125 |
| – مقدمـــة | 125 |
| – الصفـات العامـة | 126 |
| أ- الفـلزات القلويـة | 126 |
| ب- فلزات المجموعة الثانية | 130 |
| ج - عناصر المجموعة الثالثة | 132 |
| – أشكـال تركيبيـة لألكيـلات الفلـز | 133 |
| – طـرق لتحضيـر هـذه المركبـات | 148 |
| – الفلـزات القلويـة | 148 |
| ( أ ) الليثيـوم | 148 |
| 1- فلز الليثيوم والهاليدات | 148 |
| **2-** فلزنة الترانز ( ما وراء الفلزنة ) | 149 |
| **3-** تبادل فلز – هالوجين | 150 |
| **4-** تبادل فلز – هيدروجين ( فلزنة ) | 151 |
| – الفلزات القلوية ( ب ) الصوديـوم | 154 |
| **1-** مركبات الاستبدال | 154 |
| **2-** مركبـــات الإضافـــة | 157 |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
|---|---|
| – الأسئلـــة | 162 |
| • **البـاب السابع : المركبات العضوية الفلزية لعناصر المجموعة الثانية** | 163 |
| – فلزات المجموعة الثانية ( أ ) | 163 |
| **1-** الكالسيوم ، السترونتيوم ، والباريوم | 163 |
| **2-** المغنيسيوم | 163 |
| أ- كواشف جرينيارد | 163 |
| ب- ثنائي الألكيلات وثنائي الأريلات | 167 |
| **3-** البيريليـوم | 168 |
| – فلزات المجموعة الثانية ( ب ) | 171 |
| 1- مشتقات من النوع **RMgX** | 171 |
| 2- ثنائي الألكيلات وثنائي الأريلات | 174 |
| – الأسئلـــة | 178 |
| • **البـــاب الثـــامن : المركبـــات العـــضوية الفلزيـــة لعناصـــر المجموعـــة الثالثة " الجزء الأول "** | 179 |
| أولا: البـــورون | 179 |
| أ- تحضير مركبات البورون العضوية باستعمال مركبات عضوية فلزية أخرى | 179 |
| ب- إضافة روابط **B–H** للأوليفينات أو الأستيلينات الهدرجة البورونية | 179 |
| ج- طرق أخرى لعمل الروابط **B–C** وكسرها | 185 |
| د- مركبات البورون العضوية غير المشبعة | 187 |
| هـ- هيدريدات البورون العضوية | 189 |
| و- الكاربورونات | 192 |
| ز- المركبات العضوية للبورون - نيتروجين | 198 |
| ي- مركبات البورون العضوية - الأوكسجينية | 202 |
| **(1)** مركبات منسوبة إلى $B_2X_4$ | 205 |
| **(2)** الألمنيـــوم | 206 |
| **(3)** الجاليوم ، الانديوم والثاليوم | 214 |
| الكيميـاء التناسقيـة | 215 |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
|---|---|
| أولا: البـــورون | 216 |
| – التأثيـرات الحثيـة | 216 |
| – التأثيـرات الفراغيـة | 217 |
| – طاقـات إعـادة التنظيـم | 219 |
| – معقـدات البـوران | 221 |
| – أملاح البورونيوم | 222 |
| – المعقـدات الأنيونيـة | 223 |
| – الأسئلـــة | 225 |
| • **الباب التاسع : المركبات العضوية الفلزية لعناصر المجموعة الثالثة " الجـزء الثاني "** | 227 |
| ثانيًا: الألمنيوم وعناصر المجموعة الثالثة ( ب ) | 227 |
| ثالثا: فلزات المجموعة الثانية | 237 |
| رابعاً : الفلزات القلوية | 249 |
| – الأسئلـــة | 252 |
| • **البـــاب العاشـــر: المركبـات العـضوية الفلزيـة لعناصـر المجموعـة الرابعة** | 253 |
| – المقدمـة | 253 |
| – عناصر المجموعة الرابعة ( ب ) | 255 |
| – الاستقرارية والفعالية | 255 |
| – حالات الأكسدة الأقل في السلاسليـة | 257 |
| – العدد التناسقي | 259 |
| – ترابط – باي مع عناصر المجموعة الرابعة ( ب ) | 262 |
| – طـــرق التحضيـــر | 267 |
| – تفاعلات المركبات العضوية الفلزية لعناصر المجموعة الرابعة ( ب ) | 270 |
| ( أ ) تفاعلات تستخدم انشقاق الرابطة **M – C** | 270 |
| ( ب ) تفاعلات الروابط **M–H ، M–O ، M–N** | 271 |
| – السيليكونـات | 274 |
| – العمليـة المباشـرة للمثيـل كلوروسايلانـات | 276 |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
|---|---|
| – التحلل المائي لمثيل كلوروسايلانات | 278 |
| – زيــوت السيليكــون | 280 |
| – المطاطيــات السيليكونيــة | 282 |
| – راتنجــات السيليكــون | 284 |
| – نواتــج سيليكونيــة متنوعــة | 285 |
| – الأسئلـــة | 288 |
| • **البـــاب الحـــادي عـشر : المركبـــات العـضوية الفلزيـــة لعناصـــر المجموعة الخامسة** | 289 |
| – أنــواع المركبــات | 289 |
| – خاصية منح أو استقبال ( الإلكترونات ) والترابط المتعدد | 290 |
| – السلاسليـــة | 293 |
| – أمــلاح الأمونيــوم | 294 |
| – خماسي – الألكيلات والأريلات | 295 |
| – جوانب تحضيرية | 296 |
| – الأسئلـــة | 298 |
| • **البـاب الثانـي عشـر : المركبات العضوية الفلزية للعناصر الانتقالية** | 299 |
| – تصنيــف الليجــاندات | 299 |
| – قاعدة الـ **18** إلكترونـاً | 299 |
| – حـالات الأكسـدة الظاهريـة | 301 |
| – تطبيق قاعدة الـ **(18)** إلكترونًا | 302 |
| – أساس قاعدة الـ **(18)** إلكترونًا | 302 |
| أ - دور ليجاندات الترابط - باي | 303 |
| ب- مقارنة سلاسل العناصر الانتقالية ذات الأغلفة **5d ، 4d ، 3d** | 304 |
| جـ - استثناءات عن قاعدة الـ **(18)** إلكترونـاً | 304 |
| (1) معقدات الـ **(16)** إلكترون ذات الغلاف $d^8$، $d^3$ | 304 |
| (2) الاستقرارية بواسطة التأثيرات الفراغية | 305 |
| – الترابط في معقدات – باي العضوية الفلزية | 305 |
| – طاقــات المــدارات الجزيئيــة | 306 |

| الموضـــــــــوع | الصفحة |
| --- | --- |
| – وصف الترابط بين الإثيلين والفلزات الانتقالية | 306 |
| – دوران الإثيلين حول الرابطة ليجاند - فلز | 309 |
| – الترابط في هيدروكاربونات غير مشبعة أخرى مع الفلزات الانتقالية | 310 |
| – الأسئلـــة | 312 |
| **المصطلحات العلمية** | 313 |
| • **الملاحق** | 337 |
| • **المراجع** | 343 |
| • **المحتويات** | 345 |