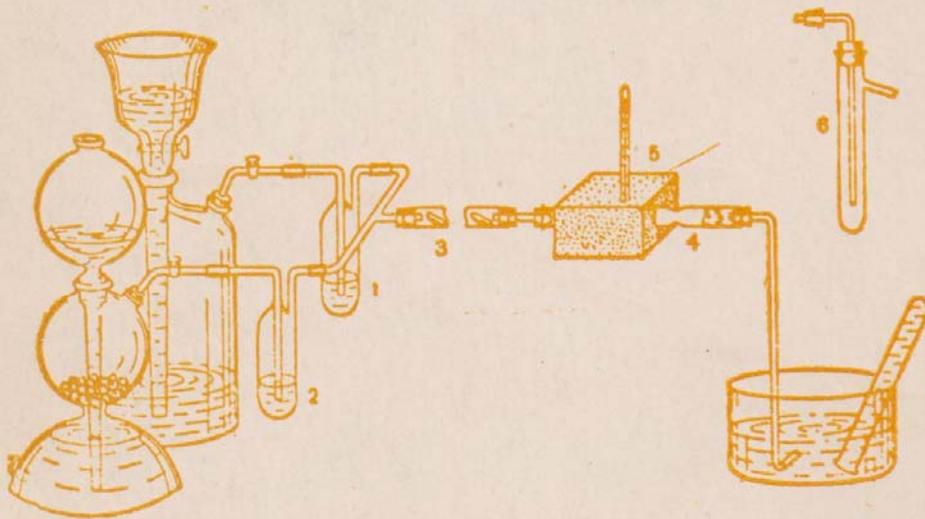




مكتبة جامعة حلب
كلية الكيمياء
بغزة

الكيمياء اللاعضوية (٣)

المعدن والعناصر الانتقالية
الجزء العملي



الدكتور رياض حجازي

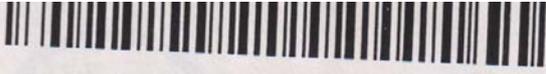
أستاذ الكيمياء اللاعضوية

مكتبة كلية الكيمياء

١٤٠٧ هـ - ١٩٨٦ م

السنة الثالثة ك٠ت

السنة الرابعة ر٠ف٠ك



1-546-23-3/1



مكتبة وراثة جامعة كركوك
كلية التربية والعلوم

الكيمياء اللاعضوية (٣)

المفردات والمناصر الانتقالية

الجزء العملي



الدكتور مياحي عجازي

أستاذ الكيمياء اللاعضوية

مديرية الكتب والطباعة الجامعية

١٤٠٧ هـ - ١٩٨٦ م

السنة الثالثة ك٠ت

السنة الرابعة ر٠ف٠ك

الفهرس

المقدمة

٥

٧

الفصل الأول : مقدمة نظرية عامة

٧

مقدمة نظرية عامة :

٧

تحضير وتفاعلات المركبات التساندية

٩

١ - تفاعلات الاستبدال في المحاليل المائية

١٠

٢ - تفاعلات الاستبدال في المحاليل اللامائية

١٢

٣ - تفاعلات الاستبدال في عدم وجود المحل

١٣

٤ - التفكك الحراري للمعقدات الصلبة

١٥

٥ - تفاعلات الأكسدة والارجاع

١٧

٦ - الوساطة

٢١

٧ - تفاعلات الاستبدال دون تحطيم الرابطة معدن - مرتبطة

٢٤

٨ - التأثير الترانسي

٢٦

٩ - تحضير المماكبات المقرونة والمفروقة

٢٩

١٠ - تحضير المركبات الفعالة ضوئياً

٣٠

١١ - تحضير كاربونيلات المعادن والمركبات العضوية المعدنية

٣٢

١ - تحضير كاربونيلات المعادن

٣٥

٢ - تحضير المركبات الأوليفينية مع المعادن الانتقالية

٣٧

٣ - تحضير المركبات السندويشية

٣٨

٤ - تحضير المركبات ذات الروابط σ (معدن انتقالي - كربون)

٤١

الفصل الثاني : تحضير اصناف مختلفة من المعقدات

٤٣

I - الأملاح المضاعفة

٤٣

مقدمة نظرية

٤٣

القسم العملي

٤٤

١ - كبريتات النحاس والأمونيوم

٤٤

٢ - شب الكروم البوتاسيوم

٤٥

٣ - الكبريتات المضاعفة للحديد الثنائي والأمونيوم (ملح مور)

٤٦

٤ - شب الحديد الأمونيومي

٤٦

٥ - كبريتات النيكل والأمونيوم أو البوتاسيوم

٤٦

٦ - كبريتات الزنك والأمونيوم

٤٧

٧ - شب الألمنيوم والبوتاسيوم

٤٧

٨ - شب الألمنيوم والأمونيوم

٤٧

II - الحموض الهالوجينية والأملاح الهالوجينية

٤٩

مقدمة نظرية

٤٩

القسم العملي

٥٠

١ - تراكلورو زنكات الأمونيوم

٥٠

٢ - كلوريد الكادميوم والبوتاسيوم المضاعف

٥٠

٣ - كلوريد المغنزيوم والأمونيوم

٥٠

٤ - ترياودو زئبقات النحاس الأحادي

٥٠

٥ - حمض تترافلوروبور

٥١

٦ - تترافلوروبورات الصوديوم أو البوتاسيوم

٥١

٧ - هكسافلورو الومينات الأمونيوم

٥٢

٨ - حمض هكسافلورو السيليسيوم

٥٢

٩ - حمض هكساكلورو القصدير

٥٣

- ٥٤ - ١٠ - هكساكلورو قصديرات (IV) الامونيوم
 ٥٤ - ١١ - هكساكلورو رصاصات الامونيوم
 ٥٥ - ١٢ - هكساكلورو رصاصات البوتاسيوم
 ٥٥ - ١٣ - حمض هكساكلورو الانتموان (V)
 ٥٦ - ١٤ - بنتاكلورو منغنيت البوتاسيوم
 ٥٦ - ١٥ - حمض تراكلورو اليودي
 ٥٦ - ١٦ - ثلاثي يوديد البوتاسيوم
 ٥٧ - ١٧ - حمض كلورو بلاتينات $H_2[Pt Cl_6]$
 ٥٨ - ١٨ - كلورو بلاتينات البوتاسيوم أو الامونيوم
 ٥٩ - ١٩ - كلورو بلاتينيت البوتاسيوم أو الامونيوم
 ٦٠ - ٢٠ - حمض هكسابرومو بلاتينات (IV)
 ٦٠ - ٢١ - هكسابرومو بلاتينات (IV) البوتاسيوم أو الامونيوم
 ٦١ - ٢٢ - حمض هكساكلورو بالادات (IV)
 ٦٢ - ٢٣ - رباعي كلورو بالادات (III) البوتاسيوم أو الامونيوم
 ٦٢ - ٢٤ - رباعي برومو بالادات البوتاسيوم

III - تحضير هيدروكسو الأملاح

٦٣ - مقدمة نظرية

٦٤ - القسم العملي

- ٦٤ - ١ - هكساهدروكسو نحاسات (II) الباريوم
 ٦٤ - ٢ - ثلاثي هيدروكسو زنكات (II) الصوديوم
 ٦٥ - ٣ - تراهيدروكسو زنكات (II) الصوديوم
 ٦٥ - ٤ - هكساهدروكسو قصديرات (IV) الصوديوم
 ٦٦ - ٥ - هكساهدروكسو انتموانات (V) البوتاسيوم

IV - تحضير المعقدات النشادرية والأمينية

- ٦٧ - ١ - كبريتات تترامين النحاس (II)
 ٦٧ - ٢ - هيدروكسيد تتراميتانول أمين النحاس (II)

- ٦٧ ٣ - كلوريد هكسا أمين كوبالت (III)
- ٦٩ ٤ - كلوريد كلورو بنتا أمين كوبالت (III)
- ٧٠ ٥ - كلوريد تري ايتيلين دي أمين كوبالت (III)
- ٧١ ٦ - اكرالات أكو بنتا أمين كوبالت (III)
- ٧١ ٧ - كلوريد اكو بنتا أمين كوبالت (III)
- ٧٢ ٨ - نترات اكو بنتا أمين كوبالت (III)
- ٧٢ ٩ - نترات نتراتو بنتا أمين كوبالت (III)
- ٧٢ ١٠ - كلورو نتريتو بنتا أمين كوبالت (III)
- ٧٣ ١١ - كبريتات كربوناتو تترأ أمين كوبالت (III)
- ٧٤ ١٢ - كبريتات دي آكو تترأ أمين كوبالت (III)
- ٧٤ ١٣ - كلوريد دي اكو تترأ أمين كوبالت (III)
- ٧٥ ١٤ - نترات كربوناتو تترأ أمين كوبالت (III)
- ٧٥ ١٥ - نترات دي اكو تترأ أمين كوبالت (III)
- ٧٦ ١٦ - نترات دي نرو تترأ أمين كوبالت (III)
- ٧٦ ١٧ - تري نتراتو تري أمين الكوبالت (III)
- ٧٧ ١٨ - تترأ دي أمين كوباليتات (III) الأمونيوم
- ٧٨ V - معقدات الحديد والكروم والنيكل ومعادن أخرى

مقدمة نظرية

٧٨

القسم العملي

٧٩

٧٩

١ - نترات هكسا أمين فرات (II)

٧٩

٢ - نروبروسيد الصوديوم

٨٠

٣ - كلوريد دي كلورو تترأ آكو كروم (III)

٨١

٤ - كلوريد هكسا آكو كروم III

٨١

VI - متعددة الحموض المتجانسة واللامتجانسة وأملاحها

٨١

مقدمة نظرية

٨٢ القسم العملي

٨٢ ١ - ثالث كرومات البوتاسيوم

٨٣ ٢ - بارا موليبدات الصوديوم

٨٣ ٣ - بارا موليبدات وميتاموليبدات الأمونيوم

٨٤ ٤ - حمض فوسفور التنغستي

٨٥ ٥ - فوسفو رتنغستات الصوديوم

٨٦ ٦ - كروم موليبدات الأمونيوم

٨٦ VII - معقدات البلاتين والبالاديوم ثنائي التكافؤ النشادرية والأمينية

٨٦ مقدمة نظرية

٨٧ القسم العملي

٨٧ ١ - كلوريد رباعي أمين البلاتين (II)

٨٨ ٢ - رباعي كلوروبلاتينات (II) رباعي أمين البلاتين

٨٨ ٣ - المماكب المفروق ثنائي كلورو ثنائي أمين البلاتين

٨٩ ٤ - المماكب المقرون لثنائي كلورو ثنائي أمين البلاتين

٨٩ ٥ - كلوريد رباعي هيدروكسيل أمين بلاتين (II)

٩٠ ٦ - رباعي كلورو بالادات (II) رباعي أمين البالاديوم

٩٠ ٧ - ثنائي كلورو ثنائي أمين البالاديوم

٩١ الفصل الثالث : العناصر الترابية النادرة (اللانثانيدات)

٩١ مقدمة نظرية

٩٣ القسم العملي

٩٣ ١ - التفاعل مع الحموض

٩٣ ٢ - تحضير الأكسيد وتفاعله مع الماء

٩٤ ٣ - تحضير الهيدروكسيدات

٩٤ ٤ - ألوان شوارد اللانثانيدات

- ٩٥ ٥ - تشكيل أملاح غير منحلّة
- ٩٥ ٦ - أكسدة أملاح السيريوم الثلاثي التكافؤ
- ٩٥ ٧ - ارجاع ثنائي أكسيد السيريوم
- ٩٦ أسئلة وتمارين

الفصل الرابع : عناصر فئة التيتان (IV B)

٩٩ مقدمة نظرية

١٠١ القسم العملي

١٠١ المواد والأدوات اللازمة

١٠١ I - التيتان

١٠١ II - مركبات التيتان

١٠١ ١ - تيتانات البوتاسيوم

١٠٢ ٢ - حمض التيتان

١٠٢ ٣ - مركبات التيتان فوق الأكسيدية

١٠٢ ٤ - كبريتات التيتانيل $Ti O SO_4$

١٠٣ ٥ - تحضير رباعي كلوريد التيتان

١٠٥ تمارين

الفصل الخامس : عناصر فئة الفاناديوم (VB)

١٠٧ مقدمة نظرية

١٠٩ القسم العملي

١٠٩ المواد والأدوات اللازمة

١٠٩ ١ - خواص ميتا حمض الفاناديوم

١١٠ ٢ - تحضير مركبات الفاناديوم في درجات الأكسدة المختلفة

١١٠ ٣ - تحضير وخواص خماسي أكسيد الفاناديوم

- ١١٠ ٤ - الخواص المؤكسدة لفانادات الصوديوم
 ١١١ ٥ - التفاعل النوعي في الكشف عن الفاناديوم
 ١١١ ٦ - خواص مركبات النيوبيوم (V) و (III)
 ١١٢ أسئلة وتمارين

١١٣ الفصل السادس : عناصر فئة الكروم (V IB)

١١٣ مقدمة نظرية

١١٦ القسم العملي

- ١١٦ ١ - خواص أملاح الكروم (II)
 ١١٦ ٢ - استحصال الأكسيد Cr_2O_3
 ١١٧ ٣ - هيدروكسيد الكروم (III) وخواصه
 ١١٧ ٤ - أكسدة الكروم الثلاثي
 ١١٨ ٥ - هيدرات الكروم الثلاثي
 ١١٩ ٦ - تحول الكرومات إلى ثاني الكرومات والعكس
 ١١٩ ٧ - الخواص المؤكسدة لثاني الكرومات
 ١١٩ ٨ - الكشف عن شوارد Cr^{3+}
 ١٢٠ ٩ - الكشف النوعي لشوارد CrO_4^{2-}
 ١٢٠ ١٠ - تحضير فوق أكسيد الكروم
 ١٢٠ ١١ - تحضير المعقد داي اكرالاتو داي اوكرومات (III) البوتاسيوم

١٢٢ أسئلة وتمارين

١٢٣ الفصل السابع : عناصر فئة المنغنيز (VIIB)

١٢٣ مقدمة نظرية

١٢٧ القسم العملي

- ١٢٧ ١ - تأثير التسخين الشديد على البرمنغنات
 ١٢٨ ٢ - تفاعل البرمنغنات مع حمض الكبريت الكثيف

- ١٢٨ ٣ - ارجاع البرمنغنات
 ١٢٨ ٤ - تحضير المنغنات
 ١٢٩ ٥ - الخواص المؤكسدة والمرجعة للمنغنات
 ١٢٩ ٦ - خواص ثنائي هيدروكسيد المنغنيز
 ١٢٩ ٧ - الخواص المؤكسدة للمنغنيز الرباعي التكافؤ
 ١٣٠ ٨ - اوكسدة الشوارد Mn^{2+} إلى MnO_4^{2-}
 ١٣٠ ٩ - التوازن في المجموعة $NH_4Cl + Mn(OH)_2$
 ١٣٠ أسئلة وتمارين

١٣٣ الفصل الثامن : عناصر الفئة (VIII B)

١٣٣ أولاً : الحديد والعناصر المشابه له

١٣٣ مقدمة نظرية

١٣٦ القسم العملي

١٣٧ I - الحديد

١٣٧ ١ - خواص الحديد

١٣٨ ٢ - الحديد المرجع

١٣٩ II - مركبات الحديد الثنائي التكافؤ

١٣٩ ٣ - ملح مور

١٣٩ ٤ - خواص أملاح الحديد الثنائي التكافؤ

١٤٠ ٥ - كربونات الحديدي

١٤١ ٦ - يوديد الحديد (II)

١٤١ ٧ - اكرالات الحديد (II)

١٤١ ٨ - استحصال وخواص هيدروكسيد الحديد (II)

١٤١ ٩ - اوكسيد الحديد (II)

١٤٢ III - مركبات الحديد الثلاثي التكافؤ

- ١٤٢ - ١٠ - خواص أملاح الحديد الثلاثي التكافؤ
 ١٤٣ - ١١ - استحصال وصفات فريت الصوديوم
 ١٤٤ - ١٢ - تحضير تري اكرالاتوفرات II البوتاسيوم
 ١٤٥ - ١٣ - فصل مركبات الحديد عن الألمنيوم بطريقة الاستخلاص

١٤٥ IV - مركبات الحديد السداسي التكافؤ

- ١٤٥ - ١٤ - تحضير وخواص الفرات

١٤٦ ثانياً - الكوبالت والعناصر المشابه له

١٤٦ مقدمة نظرية

١٤٨ القسم العملي

١٤٨ I - الكوبالت

- ١٤٨ ١ - استحصال الكوبالت المرجع

١٤٩ II - مركبات الكوبالت

- ١٤٩ ٢ - هيدروكسيد الكوبالت (II)

- ١٤٩ ٣ - هيدروكسيد الكوبالت (III)

- ١٤٩ ٤ - اكسيد الكوبالت (III)

- ١٤٩ ٥ - خواص أملاح الكوبالت (II)

- ١٥٠ ٦ - تحضير رباعي ثيوسياناتو كوبالتات (II) البوتاسيوم

- ١٥٠ ٧ - تحضير سداسي نروكوبالتات (III) البوتاسيوم

- ١٥٠ ٨ - أملاح الكوبالت اللامنحلة

- ١٥١ ٩ - هيدرات كلوريد الكوبالت (II) البلورية

- ١٥١ ١٠ - تحضير كلوريد كربوناتو رباعي أمين كوبالت (III)

- ١٥٢ ١١ - تحضير كلوريد هكسأأمين كوبالت (III)

١٥٢ ثالثاً : النيكل والعناصر المشابهة له

١٥٢ مقدمة نظرية

١٥٥	القسم العملي
١٥٥	I - النيكل
١٥٥	١ - تحضير النيكل المرجع
١٥٦	٢ - الطلي بالنيكل
١٥٦	II - مركبات النيكل
١٥٦	١ - هيدروكسيد النيكل II
١٥٦	٢ - اكسيد النيكل
١٥٧	٣ - أملاح النيكل اللامنحلة
١٥٧	٤ - معقدات النيكل النشادرية
١٥٨	٥ - كبريتات النيكل النشادرية
١٥٨	٦ - الكشف عن شاردة النيكل بتفاعل جو كاييف
١٥٨	٧ - معقدات النيكل الحاوي على جذور حمضية
١٥٩	٨ - كاربونييل النيكل
١٦١	أسئلة وتمارين

١٦٣ الفصل التاسع : عناصر فئة النحاس (الفئة IB)

١٦٣ مقدمة نظرية

١٦٨ القسم العملي

١٦٨ أولاً - النحاس

١٦٨ I - - تحضير النحاس وخواصه

١٦٨ ١ - استحصال النحاس من ملح الكبريتات اللامائي بارجاعه بالكربون

١٦٨ ٢ - تحضير النحاس من محلول ملح كبريتاته بازاحته بالتوتياء المعدني

١٦٩ ٣ - تأثير الحموض على النحاس

١٦٩ II - - خواص النحاس الثنائي التكافؤ

١٦٩ ١ - تحضير اكسيد النحاس بأكسدة المعدن

- ٢ - تحضير اكسيد النحاس (II) (بتأثير محلول قلوي على محلول
 ١٧٠ كبريتات النحاس
- ٣ - خواص اكسيد النحاس
 ١٧٠
- ٤ - استحصال وخواص هيدروكسيد النحاس
 ١٧٠
- ٥ - الزاج النحاسي
 ١٧١
- ٦ - كلوريد النحاس
 ١٧١
- ٧ - فلوريد النحاس
 ١٧١
- ٨ - بروميد النحاس
 ١٧٢
- ٩ - الملح المضاعف لكبريتات النحاس النشادرية
 ١٧٢
- ١٠ - الملح المعقد لكبريتات رباعي أمين النحاس
 ١٧٣
- ١١ - استحصال كربونات هيدروكسيد النحاس (II)
 ١٧٣
- ١٢ - الخواص المؤكسدة لشوارد Cu^{2+}
 ١٧٣
- III - مركبات النحاس الأحادي التكافؤ
 ١٧٤
- ١ - تحضير اكسيد النحاسي Cu_2O
 ١٧٤
- ٢ - خواص اكسيد النحاسي
 ١٧٥
- ٣ - تحضير وخواص هيدرات أكسيد النحاس
 ١٧٥
- ٤ - كلوريد النحاسي
 ١٧٦
- ثانياً - الفضة
 ١٧٧
- I - استحصال الفضة وخواصها
 ١٧٧
- ١ - استحصال الفضة
 ١٧٧
- ٢ - خواص الفضة
 ١٧٧
- II - مركبات الفضة
 ١٧٧
- ٣ - اكسيد الفضة (I)
 ١٧٨
- ٤ - اكسيد الفضة
 ١٧٨
- ٥ - نترات الفضة
 ١٧٩
- ٦ - هاليدات الفضة
 ١٧٩

- ١٧٩ ٧ - كبريتيت الفضة
- ١٧٩ ٨ - معقد كبريتات ثنائي أمين الفضة
- ١٨٠ ٩ - كربونات الفضة
- ١٩٠ ١٠ - فلوريد الفضة
- ١٨٠ ١١ - الطلي بالفضة
- ١٨١ ١٢ - معالجة سبيكة فضية نحاسية
- ١٨٢ ١٣ - علاقة الفضة بالأكسجين
- ١٨٣ ١٤ - ارجاع الشاردة Ag^+
- ١٨٣ ١٥ - تحضير الشاردة المعقد $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$
- ١٨٣ ١٦ - المعايرة بالطريقة الهاليدية

ثالثاً : الذهب

- ١٨٤ I - - صفات الذهب
- ١٨٤ ١ - انحلال وريقات الذهب
- ١٨٤ ٢ - المحلول الغروي للذهب
- ١٨٥ ٣ - الطريقة السيانيدية لانحلال الذهب
- ١٨٥ ٤ - ازاحة الذهب من مركباته
- ١٨٥ II - - مركبات الذهب
- ١٨٥ ٥ - هيدرات أكسيد الذهب
- ١٨٥ ٦ - حمض كلور الذهب
- ١٨٦ أسئلة وتمارين

الفصل العاشر : عناصر فئة التوتياء (الفئة II B)

- ١٨٧ مقدمة نظرية
- ١٩٠ القسم العملي
- ١٩٠ الكواشف والأدوات اللازمة
- ١٩١ ١ - تحبيب التوتياء

- ١٩١ - ٢ - الخواص الارجاعية للمعادن
- ١٩٢ - ٣ - الخواص المرجعة للملغمة
- ١٩٢ - ٤ - استحصال الهيدروكسيدات
- ١٩٢ - ٥ - تأثير التسخين الشديد على الأكاسيد
- ١٩٢ - ٦ - استحصال وخواص السولفيدات
- ١٩٣ - ٧ - تحديد نقطة تحول يوديد الزئبق
- ١٩٣ - ٨ - الخواص المؤكسدة لأملح الزئبق
- ١٩٣ - ٩ - معقدات التوتياء والكادميوم والزئبق
- ١٩٤ - ١٠ - استحصال زنكات الكوبالت
- ١٩٤ - ١١ - الكشف عن التوتياء في سبيكة اللاتون
- ١٩٥ أسئلة وتمارين
- ١٩٧ جداول ملحقة
- ٢٣١ المراجع
- ٢٣٥ معجم المصطلحات
- ٢٤٥ الفهرس



Aleppo University Publications
Faculty of Science

INORGANIC CHEMISTRY

(3)

Complexes and Transitional Elements

Practical Part

By

Dr. RIAD HIDJAZI

1987

صدر هذا الكتاب تحت اشراف
لجنة انجاز الكتاب الجامعي

١٩٨٧

٣٧١٨



مطبعة جامعة حلب