



﴿وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ﴾ صَدَقَ اللهُ عَظِيمًا

(البقرة، الآية ٢٥٥)



# كيمياء العناصر الانتقالية

تأليف

عائض بن سعد مرزن الشهري

محمد علي خليفة الصالح

أستاذ مشارك

أستاذ مشارك

حسين محمد عبدالفتاح علي

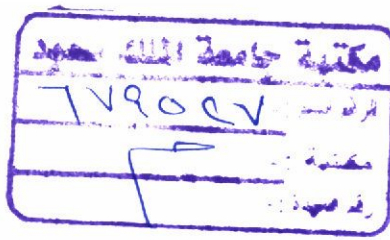
أستاذ مشارك

قسم الكيمياء، كلية العلوم، جامعة الملك خالد

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية





ح) جامعة الملك سعود، ١٤٢٢هـ (٢٠٠١م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الشهري، عائض بن سعد مرزن

كيمياء العناصر الانتقالية/عائض سعد الشهري، محمد علي خليفة الصالح،  
حسين محمد عبدالفتاح علي. - الرياض.

٥١٩ ص، ٢٤×١٧ سم

ردمك: x - ٠٦٤ - ٣٧ - ٩٩٦٠

١ - الكيمياء غير العضوية أ - الصالح، محمد علي خليفة (م.مشارك)

ب - علي، حسين محمد عبدالفتاح (م.مشارك) ج - العنوان

٢٠/٣٨٨٥

ديوي ٥٤٦

رقم الإيداع: ٢٠/٣٨٨٥

ردمك: x - ٠٦٤ - ٣٧ - ٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة علمية متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة  
الذي وافق على نشره - بعد اطلاعه على قرار المحكمين - في اجتماعه السادس  
للعام الدراسي ١٤١٧/١٤١٨هـ المعقود بتاريخ ١٥/٦/١٤١٧هـ الموافق  
٢٧/١٠/١٩٩٦م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٢هـ

## مقدمة

تم تصميم هذا الكتاب أساسا لكي يفي بمفردات مقرر كيمياء العناصر الانتقالية الذي يدرس في جامعة الملك سعود وغيرها من الجامعات الأخرى. ولكن بنظرة منصفة وموضوعية فإن هذا الكتاب بصورته الحالية يعالج موضوعات أوسع وأشمل من مجرد استيعاب مفردات مقرر دراسي في مرحلة جامعية. فهو بحق يعد مرجعا وافيا في موضوعات الترابط الكيميائي وكيمياء التناسق والعناصر الانتقالية وطرق التعدين التي يحتاج إليها الطالب والباحث على حد سواء.

تناولنا في فصول الكتاب مقدمة عن العناصر الانتقالية، وأنواع الروابط الكيميائية بشكل عام، ثم مستويات الطاقة للنظم الإلكترونية المختلفة للأيونات الحرة. ثم تطرقنا إلى المعقدات، نظرية فيرنر، ثم نظريات روابط المعقدات (نظرية رابطة التكافؤ- نظرية المجال البلوري وظاهرة الألوان في مركبات العناصر الانتقالية- نظرية المدارات الجزيئية) ثم ثبات المعقدات والخواص المغناطيسية لأيونات العناصر المختلفة. أخيرا أوردنا دراسة مفصلة لمجموعات العناصر الانتقالية، حيث تمت دراسة كل مجموعة على حدة، حيث بينا الخواص المتشابهة لعناصر كل مجموعة والخواص المتباينة بينها. كما تطرقنا لخواص مركبات عناصر كل مجموعة، وطرق تحضيرها ونماذج تبلورها، لكن بحث موضوعات هذا الكتاب بالتفصيل يحتاج إلى العديد من المجلدات نظرا للتطور الهائل الذي يشهده هذا المجال. لذلك تم أخذ أهم الموضوعات للوفاء بالغرض الذي أعد من أجله هذا الكتاب.

ونرجو أن يتفضل علينا قراء هذا الكتاب بملاحظاتهم ونقدمهم الهادف، لكي  
نصل بالكتاب الجامعي إلى المستوى الذي نتطلع إليه.  
والله من وراء القصد.

المؤلفون

## المحتويات

### صفحة

#### الباب الأول: الروابط الكيميائية والكيمياء التناسقية

٣	الفصل الأول: الخواص العامة للعناصر الانتقالية.....
١٥	الفصل الثاني: الروابط الكيميائية.....
١٣٥	الفصل الثالث: المعقدات.....

#### الباب الثاني: دراسة مقارنة للعناصر الانتقالية

٢٤١	الفصل الرابع: المجموعة IIIB: مجموعة السكندريوم (Sc, Y, La, Ac).....
٢٥١	الفصل الخامس: المجموعة IVB: مجموعة التيتانيوم (Ti, Zr, Hf, ).....
٢٧٣	الفصل السادس: المجموعة VB: مجموعة الفناديوم (V, Nb, Ta).....
٢٩٧	الفصل السابع: المجموعة VIB: مجموعة الكروم (Cr, Mo, W).....
٣٣٧	الفصل الثامن: المجموعة VIIB: مجموعة المنجنيز (Mn, Tc, Re).....
٣٦٥	الفصل التاسع: المجموعة VIII: مجموعة الحديد ومعادن البلاتين.....
٣٦٦	الثلاثية الأولى (Os, Ru, Fe).....
٣٩٧	الثلاثية الثانية (Ir, Rh, Co).....
٤١٣	الثلاثية الثالثة (Pt, Pd, Ni).....
٤٣٧	الفصل العاشر: المجموعة IB: مجموعة النحاس والفضة والذهب (Cu, Ag, Au).....

## الفصل الحادي عشر: المجموعة IIB: مجموعة الخارصين والكادميوم والزنبق

٤٦١.....	(Zn, Cd, Hg)
٤٨٧.....	المراجع
٤٨٩.....	ثبت المصطلحات
٤٨٩.....	أولا: عربي - إنجليزي
٤٩٧.....	ثانيا: إنجليزي - عربي
٥٠٥.....	ملحق الكتاب
٥١٣.....	كشاف الموضوعات