سلسلة أكسفورد لمبادئ الكيمياء

ميكانيكيات التفاعلات عند مواقع الفلز الانتقالي

تأليف

ريتشارد هندرسون

معهد بحوث علم النبات- معمل تثبيت النتروجين - جامعة ساسكس

ترجمة

أ.د. سعد بن محمد الشهري

أستاذ الكيمياء غير العضوية

قسم الكيمياء - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

(منشورات أكسفورد العلمية)

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ⓒ جامعة الملك سعود، ١٤٢٩هـ (٢٠٠٨م)

The Mechanisms of Reactions at Transition Metal Sites

(C) Richard A.Henderson, Oxford University Press Inc. New York, 1995

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

هندرسون ، ريتشارد

ميكانيكيات التفاعلات عند مواقع الفلز الانتقالي / ريتشارد هندرسون ؛ سعد محمد الشهري - الرياض ، ١٤٢٩هـ

١٦٢ص؛ ١٧سم × ٢٤سم

ردمك : ٢-٢٥٥-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- التفاعلات الكيميائية ٢- الكيمياء الحركية أ. الشهري ، سعد بن محمد (مترجم) ب- العنوان

ديوي ، ٥٤١,٣٩ ١٤٢٩/٨٠٦

رقم الإيداع : ١٤٢٩ / ٨٠٦

ردمك : ٢-٢٥٥-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة، شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره - بعد إطلاعه على تقارير المحكمين - في اجتماعه التاسع عشر للعام الدراسي ١٤٢٧/ ١٤٢٨هـ، الذي عقد بتاريخ ٩/ ٦/ ١٤٢٨هـ، الموافق ٢٤/ ٦/ ٢٠٠٧م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٩هـ

مقدمة المترجم

الحمد الله والصلاة والسلام على أشرف المرسلين، محمد بن عبد الله، وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد،،،

فهذه الترجمة لكتاب ميكانيكيات التفاعلات عند مواقع الفلز الانتقالي للمؤلف ريتشارد هندرسون. حيث أقدمتُ على ترجمة هذا الكتاب ليكون مساعداً لطلابنا الأعزاء وخاصة أن المكتبة العربية في أمسَّ الحاجة إلى الكتب المتخصصة في مجال ميكانيكيات التفاعلات للكيمياء غير العضوية. وبصدد تعريب هذا الكتاب، حافظت على الإطار الذي حدده المؤلف من حيث تسلسل الموضوعات وطريقة تقديمها للقارئ حيث حرصت على إبقاء المصطلحات والرموز والصيغ والمعادلات كما وردت باللاتيني، باستثناء المصطلحات التي اجتهدت في تعريبها والمصطلحات المتداولة في فروع علم الكيمياء المختلفة.

وأخيراً، لا يسعني إلا أن أوجه شكري إلى مركز الترجمة بجامعة الملك سعود وعلى رأسهم سعادة الأستاذ الدكتور/ محمود سليم الدين منشي على تشجيعه المتواصل للقيام بترجمة الكتب العلمية. وشكري العميق إلى سعادة الدكتور/ ناصر عبد السلام لقيامه بالمراجعة العلمية وإعداد الرسومات لهذا الكتاب. وأوجه شكري إلى كل من أسهم في هذا العمل وشارك في إظهاره إلى حيز الوجود.

بقلم المشرف على السلسلة

يعد فهم الميكانيكيات التي تحكم التفاعلات عند مواقع الفلز الانتقالي مكوناً رئيساً في تصميم الوسائل التشييدية والحفازات الصناعية المتجانسة، إضافة إلى دراسة الإنزيمات المعدنية. من هنا يصبح العمل الذي بين أيدينا كتاباً لا غنى عنه بين المقررات الجامعية في الكيمياء.

إن الهدف من نشر سلسلة "أوليات أوكسفورد في الكيمياء" هو إعطاء مقدمة موجزة لجميع طلاب الكيمياء من خلال عرض المادة الدراسية التي يمكن تغطيتها بمادة من خلال مقرر دراسي يستغرق تدريسه من ثمان إلى عشر ساعات. ولن تتوقف هذه السلسلة عند تقديم آخر ما ظهر من معلومات في هذا التخصص، بل ستقدم الشروحات والتفسيرات التي تمثل الإطار العام لفهم الكيمياء غير العضوية.

مؤلف هذا الكتاب، ريتشارد هندرسون، أحد المتخصصين في هذا الموضوع، وقد جاء الكتاب في أسلوب في متناول القارئ، وتناول فيه أهم أنواع التفاعلات التي من خلالها يستطيع الطالب بناء سلسلة من التفاعلات الأعمق تركيبا.

جون إيفانز
قسم الكيمياء- جامعة ساوثهامبتون

تمهيد

حتى وإن لم يجمع الناس على أن ميكانيكية التفاعلات هي درة تخصص الكيمياء غير العضوية، فإنه ما من سبيل إلى أن إنكار هذا الموضوع يمثل مقرراً مهماً في منهج الدراسات الجامعية لمرحلة البكالوريوس، وهو ما يهدف هذا الكتاب إليه بالضبط، إذا يغطي تلك الجوانب المتعلقة بميكانيكية تفاعل الفلزات الانتقالية، وهو أمر في غاية الأهمية من وجهة نظري. جاءت فكرة الكتاب ليكون دليلاً للطالب، وأن تتسع محاضرات المقرر فيما بعد لتتناول بشيء من التفصيل موضوعات تناولها الكتاب، وتأخذ بيد الطالب إلى موضوعات أخرى لم يتسع لها المجال هنا.

وإذا قُدر لهذا الكتاب أن يلهب خيال ولو عدد محدود من الطلاب بالقدر الذي يدفعهم لقراءة المزيد حول الميكانيكية التي تحكم التفاعلات عند مواقع الفلز الانتقالي، أو لإجراء بحوث في هذا الموضوع لكان في ذلك النفع الكبير والخير الكثير.

ويسرني أن أتقدم بالشكر إلى «سندس» و «ماثيو» على ما أنفقاه من وقت لدي في البيت أثناء عطلات نهاية الأسبوع في فصل الربيع الجميل عندما كنت أُعد هذا الكتاب، كما أشكر «كاي أوجليف» على مساعدته إياي في إعداد الطبعة النهائية من هذا الكتاب،

كما أتقدم بالشكر طبعاً لجميع الزملاء في «سسيكس» الذين كان لمناقشاتي معهم دور كبير في صياغة الأفكار وطرح الأمثلة التي قام عليها هذا الكتاب. وأخيراً وليس آخراً قطعاً أُخص بالشكر «مارتن توب» الذي جعلني شغوفاً بميكانيكيات تفاعل الكيمياء غير العضوية إلى هذا الحد.

ريتشارد هندرسون
برايتون يناير ١٩٩٣م

المحتويات

رقم الصفحة

مقدمة المترجم ..... هـ

بقلم المشرف على السلسلة ..... ز

تمهيد ..... ط

الفصل الأول: مدخل لميكانيكيات التفاعلات غير العضوية ١

(١ , ١) تاريخ مختصر ١

(١ , ٢) ما الميكانيكية؟ وكيف يمكن تعيينها؟ ٢

(١ , ٣) فحص الميكانيكية بدقة ٦

(١ , ٤) تصنيف التفاعلات غير العضوية ١٤

الباب الأول: تفاعلات الاستبدال

الفصل الثاني: ميكانيكيات الاستبدال عند مواقع الفلزات الانتقالية ١٩

(١ , ٢) اعتبارات عامة ٢٠

الفصل الثالث: الاستبدال عند المواقع رباعية التناسق ٢٥

(١ , ٣) الاستبدال عند موقع فلز رباعي السطوح ٢٥

(٢ , ٣) الاستبدال عند موقع رباعي مستو ٢٨
(٣ , ٣) الميكانيكيات التفككية عند المواقع الرباعية المستوية ٣٨
الفصل الرابع: الاستبدال عند المواقع التي عدد تناسقها أكبر من أربعة ٤١
(١ , ٤) تفاعل التذاوب ٤٣
(٢ , ٤) إحلال المذيب المتناسق ٤٦
(٣ , ٤) الاستبدال بالإحلال المباشر ٥٤
(٤ , ٤) مزيد من الاعتبارات العامة: أعداد تناسق أخرى ٥٨
الفصل الخامس: تفاعلات الاستبدال المحفزة ٦١
(١ , ٥) التميؤ المحفز بقاعدة ٦١
(٢ , ٥) التميؤ المحفز بحمض ٧١
(٣ , ٥) الاستبدال المحفز بالأكسدة والاختزال ٧٦
الباب الثاني: تفاعلات انتقال الإلكترون
الفصل السادس: ميكانيكيات انتقال الإلكترون ٨١
(١ , ٦) عوائق انتقال الإلكترون بين مواقع الفلز ٨٢
(٢ , ٦) ميكانيكية المجال الكروي الداخلي ٨٥
(٣ , ٦) ميكانيكية المجال الكروي الخارجي ٩٤
(٤ , ٦) المعالجة النظرية لانتقال الإلكترون ٩٧
(٥ , ٦) انتقال الإلكترون غير التام ١٠٠
(٦ , ٦) مسارات انتقال الذرة ١٠٢
الفصل السابع: تفاعلات الإضافة- المؤكسدة ١٠٥
(١ , ٧) الإضافة-المؤكسدة بواسطة الإحلال النيوكليوفيلي ١٠٦
(٢ , ٧) الإضافة-المؤكسدة بواسطة ميكانيكيات الجذور ١١٠
(٣ , ٧) التمييز بين المسارين النيوكليوفيلي والجذري ١١٤

الباب الثالث: التفاعلات القائمة على المرتبط (الليجاند)

الفصل الثامن: تنشيط المرتبطات ١١٧
(٨,١) تأثير المعدن على المرتبط ١١٨
(٨,٢) تنشيط المرتبطات بمواقع فقيرة الإلكترونات ١١٩
(٨,٣) تنشيط المرتبطات بمواقع غنية بالإلكترونات ١٢٤
الفصل التاسع: تفاعل الإدخال ١٣١
(٩,١) إدخال أول أكسيد الكربون ١٣٢
(٩,٢) إدخال أكسيد النيتريك ١٤٠
(٩,٣) إدخال الألكينات ١٤٢
قراءات إضافية ١٤٥
ثبت المصطلحات ١٤٧
أولاً: عربي- إنجليزي ١٤٧
ثانياً: إنجليزي-عربي ١٥٤
كشاف الموضوعات ١٦١