مقدمة المترجم

يعتبر كتاب "Solid State Chemistry – An Introduction" للمؤلفين (Eliane A. Moore و Lesley E. Smart) والذي أصدرته دار النشر العالمية Taylor & Francis في طبعته الثالثة واحداً من أهم الكتب التي ظهرت في مجال كيمياء الحالة الصلبة في السنوات الأخيرة. وقد احتوت مادة الكتاب على العديد من الموضوعات المرتبطة بكيمياء الحالة الصلبة بداية من أساسيات التركيب البلوري للمادة الصلبة ووصولاً إلى تطبيقات كيمياء الحالة الصلبة في مجال تكنولوجيا النانو، مستعرضاً العديد من الموضوعات مثل: طرق تشييد المادة الصلبة، تقنيات التعرف على المادة الصلبة، وغيرها من الموضوعات الحيوية في هذا المجال.

وقد تُركت الأشكال الموجودة بالكتاب كما هي بدون ترجمة المصطلحات ، حيث يحتاج الطالب أو القارئ للرجوع إلى المصطلح باللغة الإنجليزية.

ونظراً لافتقار المكتبة العربية إلى وجود مثل هذه النوعية المتخصصة فقد رأيت أن من واجبي أن أهدي القارئ العربي الترجمة العربية لهذا الكتاب المهم لتخدم قطاعات متنوعة من طلاب العلوم الكيميائية والفيزيائية وكذلك العلوم الهندسية في مرحلتي البكالوريوس والدراسات العليا، مرحباً في نفس الوقت بأي اقتراحات مفيدة قد تضيف دعماً لهذه الترجمة.

والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل

المترجم

أ.د. رفعت محمد محفوظ

obeikandl.com

مقدمة الطبعة الثالثة

إن كيمياء الحالة الصلبة والمواد هو مجال يتقدم بسرعة والهدف من هذه الطبعة هو تحديث مادة الكتاب بقدر الإمكان بالتطورات الجديدة. تم التشديد على بعض التغييرات على مسار الكتاب.

تم اختزال حيود الشعاع السيني للبلورة في الفصل الثاني لإفساح الطريق لمدى أوسع من التقنيات الفيزيائية المستخدمة لتوصيف المواد الصلبة، وتم التوسع في عدد من تقنيات التشييد في الفصل الثالث. يحتوي الفصل الخامس الآن على قطاع عن خلايا الوقود والمواد الإلكتروكرومية. في الفصل السادس تم استبدال قطاع عن المواد الصلبة في بعد واحد بقطاعات عن البلمرات العضوية الموصلة والبلمرات العضوية فائقة التوصيل والفولّيرينات. يغطي الفصل السابع الآن المواد الصلبة وسطية المسام و ALPOs ويشمل الفصل الثامن قطاع على الفونوينات. تمت إضافة المقاومة المغنطيسية الضخمة CMR, GMR إلى الفصل التاسع والمواد فائقة التوصيل بالموجة -p (ثلاثية) إلى الفصل العاشر. الفصل الحادي عشر جديد وينظر إلى كيمياء الحالة الصلبة من منظور علم النانو.

نتقدم بالشكر إلى قرائنا على المردود الإيجابي على الطبعتين الأولى والثانية والنصيحة المفيدة التي قادتنا إلى هذه النسخة الأخيرة.

كما هو العهد نشكر أصدقائنا في قسم الكيمياء بالجامعة المفتوحة الذين قاموا بالعمل معنا عبر السنوات والذين جعلوا من مثل هذا المشروع أمراً ممكناً.

obeikandl.com

مقدمة الطبعة الثانية

لقد كنا سعداء جداً عندما طلب منا أن نحضر طبعة ثانية من هذا الكتاب. عندما قررنا أن نُحدِث تغييرات (بعيداً عن التحديث) كانت النصيحة من قرائنا. من ناحية ثانية عند بحث مطالب مستخدمينا كان الهدف هو ألا نجعل مادة الكتاب طويلة وفي نفس الوقت لا يكون هناك زيادة في التكلفة ونأمل أن نكون قد حققنا جزءاً وليس الكل من هذه المطالب.

التغيرات الأساسية عن الطبعة الأولى فصلان جديدان: الفصل الثاني عن حيود الشعاع السيني والفصل الثالث عن طرق التحضير. تم إضافة مناقشة مختصرة عن عناصر التماثل في الفصل الأول. تشمل الإضافات الأخرى مقدمة ALPOs وميزلات الطفلة في الفصل السابع والفروكهربيات في الفصل التاسع. لم يكن باستطاعتنا أن نغطي قاعدة الطور بشكل ملائم ولهذا أشرنا إلى بعض المراجع القياسية في الكيمياء الفيزيائية مثل Atkins.نأمل الآن أن يغطي الكتاب معظم مادة التدريس لمرحلة البكالوريوس في كيمياء الحالة الصلبة.

نشكر البروفسور توني شيثام Tony Cheetham لإثارة اهتمامنا بمادة هذا الكتاب في محاضراته بجامعة أكسفورد وللمقالات التوضيحية الرائعة التي قام بنشرها هو ومعاونوه عبر السنوات. نشكر أيضاً د. باول رايتبي Dr. Paul Raithby على تعليقاته على جزء من مخطوط الكتاب.

على العهد دائماً نشكر جميع زملائنا بالجامعة المفتوحة لكل الدعم الذي قدموه لنا. وأخيراً، نشكر عائلاتنا وخاصة أولادنا ونهدي هذا الكتاب إليهم.

المؤلفان

ليسلي إي. سمارت و إليان أ. مور

الجامعة المفتوحة، والتن هال، ميلتن كينيز

obeikandl.com

مقدمة الطبعة الأولى

نشأت فكرة هذا الكتاب أثناء انشغالنا بتدريس مقرر الكيمياء غير العضوية في الجامعة المفتوحة. عندما قرر فريق المقرر وضع محتوى هذا المقرر شعرنا أن كيمياء الحالة الصلبة أصبحت منطقة مهمة وذات اهتمام لكي يتضمنها هذا المقرر.

بالرغم من النمو الكبير في كيمياء الحالة الصلبة، فقد وجدنا أن هناك فقط عدداً محدوداً من المراجع التي تتناول كيمياء الحالة الصلبة من وجهة نظر الكيميائي. من هذا المنطلق فقد شعرنا أن هناك حاجة ملحة لكتاب يكتب من وجهة نظر الكيمياء وقد كان هذا الكتاب هو محاولتنا لهذا.

حيث إن كتاباً بهذا الحجم لا يمكنه تغطية كل الموضوعات في كيمياء الحالة الصلبة فقد ركزنا على التراكيب والترابط في الجوامد وعلى العلاقة بين التركيب البلوري والإلكتروني في تحديد خواصها.

يتناول الفصل الأول مقدمة عن كيمياء الحالة الصلبة والنموذج الأيوني ويقدم عديداً من التراكيب البلورية مع مناقشة أنصاف الأقطار وطاقات الشبكية. تم تغطية الأفكار مثل التراص المحكم والفجوات الثمانية والرباعية؛ واستخدمت هذه فيما بعد لشرح عدد من خواص الحالة الصلبة.

يتناول الفصل الثاني نظرية النطاق للجوامد. كان المدخل الرئيس عن طريق نموذج الترابط المحكم، الذي هو امتداد لنظرية المدار الجزيئي المألوفة للكيميائيين. يطور الفيزيائيون غالباً نظرية النطاق عن طريقة نظرية الإلكترون الحر وقد أدخلت هنا للإكمال. يناقش هذا الفصل أيضاً الموصلية الإلكترونية في الجوامد وخواص وتطبيقات أشباه الموصلات على درجة الخصوص.

يناقش الفصل الثالث المواد الصلبة غير التامة. أنواع العيب الذي قد يحدث والطريقة التي تنشأ بها في المواد الصلبة. تؤدي العيوب إلى خواص مثيرة وقابلة للاستغلال وقد ظهرت العديد من الأمثلة في هذا الفصل تشمل بطاريات الحالة الصلبة والتصوير الفوتوغرافي.

يناقش كل فصل من الفصول المتبقية على حدة خاصية معينة أو حالة خاصة للمادة الصلبة. يغطي الفصل الرابع المواد الصلبة في بعد واحد، وتكون خواصها غير متساوية. يتعامل الفصل الخامس مع الزيوليتات فئة مهمة من المركبات تستخدم بشكل مكثف في الصناعة (حفازات على سبيل المثال) تعكس خواصها تركيبها إلى حد كبير. ويتعامل الفصل السادس مع الخواص البصرية والفصل السابع مع الخواص المغنطيسية للمواد الصلبة. ويكشف الفصل الثامن الخواص المثيرة للمواد فائقة التوصيل وخاصة المواد فائقة التوصيل عند درجة حرارة عالية المكتشفة حديثاً. لقد ابتعد مفهوم هذا الكتاب عن الرياضيات إلى حد كبير وافترض فقط الأفكار الكيميائية التي يملكها طلاب المرحلة الأولى من البكالوريوس.

لقد استخدم حساب التفاضل فقط من صفحة أو صفحتين من الكتاب ولم يتناول الموضوعات مثل نظرية المجال لليجاند ligand field theory.

نتقدم بالشكر إلى كل الزملاء الذين قدموا لنا الدعم والمساعدة بصفة خاصة د. دافيد جونسون Dr. David Johnson ود.كيكي وار Dr. Kiki War. نقدم الشكر والامتنان أيضاً للدكتور جوان مايسون Dr. Joan Mason على قراءته وتعليقاته على المخطوطة.

المؤلفان

ليسلي إي. سمارت و إليان أ. مور

الجامعة المفتوحة، والتن هال، ميلتن كينيز

obeikandl.com

نبذة عن المؤلفين

ليسلي إي. سمارت Lesley E. Smart: درست الكيمياء في جامعة Southampton بعد استكمال درجة Ph.D في طيف الرمان، في جامعة Southampton أيضاً،انتقلت إلى جامعة Royal University of Malta كمحاضر. بعد عودتها إلى المملكة المتحدة حصلت على منحة SRC إلى جامعة Bristol للعمل في مجال كريستالوجرافيا الشعاع السيني لمدة ثلاث سنوات. تعمل منذ عام ١٩٧٧م في الجامعة المفتوحة Open University كمحاضر ومن ثم محاضر رئيس Senior lecturer (2000) في الكيمياء غير العضوية. لقد اشتغلت في الجامعة المفتوحة في إنتاج مقررات مرحلة البكالوريوس في الكيمياء غير العضوية والفيزيائية. حديثاً أصبحت المنسق المحرر لمقرر Molecular World Course الذي تم نشره بالتعاون مع RSC كسلسلة من ثمانية كتب. كانت أيضاً المؤلف لكتابين هما Third Dimension and Separation و Purification and Identification.

لقد تركز اهتمامها البحثي في توصيف الحالة الصلبة، ولها أكثر من ٤٠ بحثاً في دراسات رامان البلورة الوحيدة، كريستالوجرافيا الشعاع السيني، أطوار zintl، الدهانات والحفازات غير المتجانسة.

لقد تم نشر كتاب كيمياء الحالة الصلبة Solid State Chemistry للمرة الأولى في ١٩٩٢ وتمت ترجمته بعد ذلك إلى الفرنسية، الألمانية، الأسبانية، واليابانية.

إليان أ. مور Elaine A. Moore: درست الكيمياء كطالب في مرحلة البكالوريوس في جامعة أكسفورد Oxford. ومن ثم استمرت حتى حصلت على Ph.D في الكيمياء النظرية مع Peter Atkins. بعد عامين، حصلت على منح ما بعد الدكتوراه في Southampton، التحقت بالجامعة المفتوحة في ١٩٧٥م كمحاضر مساعد وأصبحت محاضراً في الكيمياء في ١٩٧٧م ومحاضراً رئيساً في ١٩٩٨م. لقد أنتجت المقررات التدريسية للجامعة المفتوحة في المستوى ١، ٢ و ٣ وكتبت مراجع في علم الفلك للمستوى ٢. لقد تم نشر كتاب Molecular Modeling and Bonding الذي

يمثل جزءاً من مستوى الكيمياء ٢ للجامعة المفتوحة بالتعاون مع RSC كجزء من سلسلة Molecular World. لقد أدخلت عديداً من المواضيع الوسط المتعدد في مقررات الكيمياء. لقد كانت المؤلف المشارك مع د. روب جينز Rob Janes لكتاب Metal-Ligand Bonding والذي هو جزء من مقرر المستوى الثالث في الكيمياء غير العضوية وتم نشره بالتعاون مع RSC.

إن اهتمامها البحثي هو في تطبيق الكيمياء النظرية في أنظمة الحالة الصلبة وطيفية NMR. أنها مؤلف ومؤلف مشارك لما يزيد عن ٤٠ بحثاً في مجلات علمية. لقد كانت مؤلف مشارك لمقالة في *Chemical Reviews* على النتروجين لمطيافية معقدات النتروزيل للفلز metal nitrosyl complexes NMR.

المؤلفان

ليسلي إي. سمارت و إليان أ. مور

الجامعة المفتوحة، والتن هال، ميلتن كينيز

obeikandl.com