



الحسابات الكيميائية

مقدمة للعلميين والمهندسين

تأليف

Peter Gr ndler

أستاذ الكيمياء التحليلية - جامعة روستوك - ألمانيا

حالياً في معهد ليبنتز لبحوث المواد والحالة الصلبة - دريسدن

ترجمة

د. ياسر عباس النقادى

د. طارق ضيف السرنجاوى

كلية العلوم - جامعة الملك سعود كلية الهندسة - جامعة الأمير سلطان

د. ناصر محمد عبدالسلام عمر

كلية المجتمع - جامعة الملك سعود

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



ص.ب. ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

ح) جامعة الملك سعود ، ١٤٣٦هـ (٢٠١٥م)

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

جورندلر، بيتر

الحساسات الكيميائية مقدمة للمعلمين والمهندسين. بيتر جورندلر؛ ياسر عباس النقادي
؛ طارق ضيف السرنجاوي؛ ناصر محمد عبدالسلام عمر. - الرياض، ١٤٣٦هـ

٥١٠ ص؛ ١٧×٢٤ سم

ردمك: ٦-٣٥١-٣٥٧-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

١- الكيمياء التحليلية ٢- التحليل الكيميائي أ. النقادي، ياسر عباس (مترجم)

ب. السرنجاوي، طارق ضيف (مترجم) ج. عمر، ناصر محمد عبدالسلام (مترجم)

د. العنوان

١٤٣٦/٢٨٨٢

ديوي ٥٤١,٣٧٢

رقم الإيداع: ١٤٣٦/٢٨٨٢

ردمك: ٦-٣٥١-٣٥٧-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Chemical Sensors : An Introduction for Scientists and Engineers

By: Peter Gründler

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه التاسع عشر للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٥هـ

المعقود بتاريخ ٦/٧/١٤٣٥هـ الموافق ٥/٥/٢٠١٤م.

جميع حقوق النشر محفوظة. لا يسمح بإعادة نشر أي جزء من الكتاب بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو استعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من دار جامعة الملك سعود للنشر.

دار جامعة
الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS



مقدمة المترجمين

الحمد لله والصلاة، والسلام على رسول الله، سيدنا محمد بن عبد الله وعلى آله وصحبه وسلم...

نتقدم بجزيل الشكر لمركز الترجمة في جامعة الملك سعود، الذي حمل على عاتقه مسؤولية الإسهام في إثراء المكتبة العربية في مختلف التخصصات، وخاصة التخصصات العلمية الدقيقة؛ للنهوض بالأمة العربية والأمة الإسلامية فكرياً، وثقافياً، وعلمياً.

ويعدُّ كتاب "الحساسات الكيميائية" لمؤلفه بيتر جرونلدير أحد أهم الكتب التي ظهرت في هذا المجال؛ نظراً لسلاسة مفرداته، وطريقة عرضه، وأسلوب تعامله، وعمله على تجسير الفجوة بين أفكار المهندسين والعلميين في هذا المجال. وهدف المؤلف هو تزويد طلبة التخصصات التقنية بالمفهوم الأساسي لبعض سمات علم الكيمياء، فضلاً عن تزويد طلاب تخصص الكيمياء بالمعرفة الأساسية للإلكترونيات وغيرها من الجوانب التقنية. وقد رأينا القيام بترجمة هذا الكتاب المهم، ليكون مرجعاً مفيداً وسهلاً لكل المهتمين بدراسة الكيمياء، سواء طلاب مرحلة البكالوريوس، أو طلاب

الدراسات العليا، أو الباحثين في مجال الكيمياء، والهندسة الكيميائية، والصيدلة،
والمختبرات الطبية، والصناعات الكيميائية والحيوية، والبيئة.

وختاماً، فإنه ليسعدنا أن نقدم هذه الترجمة لكتاب "الحساسات الكيميائية"،
آملين أن يجد القراء ما يساعدهم على فهم هذه التقنية واستيعابها.

والله من وراء القصد، وهو الهادي إلى سواء السبيل.

المترجمين

تمهيد المؤلف

عندما ظهر هذا الكتاب في ألمانيا، كانت مهمته الرئيسة تجسير الفجوة بين الأساليب التقليدية في التفكير بين العلميين والمهندسين، حيث تنبع الاختلافات في كيفية التفكير للعلميين والمهندسين من أن الحساسات الكيميائية قد تُفسَّر من ناحية، كنوع من أجزاء الإحساس الاصطناعية تم تطويرها من قِبل المهندسين لتجهيز الآلات الأوتوماتيكية. ومن الناحية الأخرى، فإن الحساسات الكيميائية لا تختلف عن غيرها من الأجهزة التحليلية الصغيرة الشائعة التي لا تعدُّ ولا تُحصى في مجال الكيمياء التحليلية.

وقد تمَّ تأليف هذا الكتاب بهدف تزويد الطلبة في التخصصات التقنية بالمفهوم الأساسي لبعض سمات علم الكيمياء، فضلاً عن تزويد طلاب تخصص الكيمياء بالمعرفة الأساسية للإلكترونيات، وغيرها من الجوانب التقنية لتهدئتها.

وعندما ظهر هذا الكتاب لأول مرة، فلم يكن المؤلف مدركاً أنه هو المنشور الوحيد الذي يستطيع أن يوصي طلابه به دون أي تحفظات. ويبدو أن هذا الوضع لم يتغير بشكل ملحوظ بمرور الزمن منذ ذلك الحين؛ ولذا تشجَّع المؤلف بتقديم هذه النسخة باللغة الإنجليزية لكتابه، وهي تقريباً ترجمة للطبعة باللغة الألمانية.

المؤلف

بيتر جرونر

المحتويات

هـ.....	مقدمة المترجم
ز.....	تمهيد المؤلف
١	الفصل الأول: المقدمة
١	(١,١) الحساسات وعلوم الحساس
٢	(١,١,١) الحساسات - عيون الماكينات وأذانها
٤	(١,١,٢) مصطلح "الحساس"
٥	(١,٢) الحساسات الكيميائية
٥	(١,٢,١) خصائص الحساس الكيميائي
١١	(١,٢,٢) عناصر الحساسات الكيميائية
١٧.....	(١,٢,٣) توصيف الحساسات الكيميائية
٢٠.....	(١,٣) المراجع
٢١	الفصل الثاني: الأسس
٢١	(٢,١) فيزياء الحساس
٢١	(٢,١,١) المواد الصلبة أو الجوامد

٣٨	(٢,١,٢) الظواهر البصرية والمطيافية
٥٤	(٢,١,٣) الكهرضغطية والكهرحرارية
٥٦	(٢,٢) كيمياء الحساس
٥٦	(٢,٢,١) التوازن الكيميائي
٦٠	(٢,٢,٢) الحركية والحفز
٦٢	(٢,٢,٣) المحاليل الإلكتروليتية
٦٤	(٢,٢,٤) الأحماض والقواعد، وعمليات الترسيب والمركبات المعقدة
٧٣	(٢,٢,٥) توازنات الأكسدة والاختزال
٧٧	(٢,٢,٦) الكيمياء الكهربية
١٠٨	(٢,٢,٧) التبادل الأيوني، واستخلاص المذيب وتوازنات الامتزاز
١١٧	(٢,٢,٨) الميزات الخاصة للتفاعلات الكيميائية الحيوية
١٢٤	(٢,٣) تقنية الحساس
١٢٦	(٢,٣,١) تقنية الفيلم السميك
١٢٩	(٢,٣,٢) تقنية الفيلم الرقيق وإجراءات التشكل
١٣٢	(٢,٣,٣) تعديل السطح والطبقات الأحادية المرتبة
١٤٨	(٢,٣,٤) تقنية الأنظمة الدقيقة
١٥٢	(٢,٤) القياس بالحساسات
١٥٢	(٢,٤,١) الإلكترونيات الأساسية للحساسات
١٦٠	(٢,٤,٢) أجهزة لقياسات الكهربائية
١٦١	(٢,٤,٣) الأجهزة البصرية
١٧٤	(٢,٥) المراجع

الفصل الثالث: تراكيب أشباه الموصلات كحساسات كيميائية	١٧٥
(٣,١) المراجع	١٧٩
الفصل الرابع: الحساسات المعتمدة على الحساسية للكتلة.....	١٨١
(٤,١) حساسات الموجة السمعية الحجمية BAW	١٨٣
(٤,٢) حساسات الموجات السمعية السطحية SAW	١٨٦
الفصل الخامس: الحساسات السعوية وحساسات الموصلية	١٨٩
(٥,١) حساسات قياس الموصلية.....	١٩٠
(٥,٢) حساسات الغاز السعوية والمقاومية	١٩٤
(٥,٢,١) حساسات الغاز المستندة على أشباه موصلات متعددة البلورة	١٩٤
(٥,٢,٢) حساسات الغاز المصنوعة من البوليمرات والهلاميات	١٩٩
(٥,٣) الحساسات السعوية والمقاومية للسوائل	٢٠١
(٥,٤) المراجع	٢٠٤
الفصل السادس: الحساسات الحرارية والثرمو مترية	٢٠٥
(٦,١) حساسات بالثرمستورات وثرمو متر المقاومة البلايني	٢٠٥
(٦,٢) الحساسات الكهحرارية	٢٠٨
(٦,٣) حساسات مستندة على التأثيرات الحرارية الأخرى.....	٢١٠
(٦,٤) المراجع	٢١١
الفصل السابع: الحساسات الكهروكيميائية	٢١٣
(٧,١) حساسات قياس الجهد	٢١٥
(٧,١,١) انتقائية حساسات قياس الجهد	٢١٩
(٧,١,٢) إلكترودات انتقاء الأيون	٢٢٠
(٧,١,٣) ترانزستور تأثير مجال الأيون الانتقائي	٢٥١

٢٥٦	..... (٧, ١, ٤) القياس بحساسات قياس الجهد
٢٦٤	..... (٧, ٢) الحساسات الأمبيرومترية
٢٦٨	..... (٧, ٢, ١) انتقائية الحساسات الأمبيرومترية
٢٦٨	..... (٧, ٢, ٢) تصميم الإلكتروود وأمثلة
٢٧٦	..... (٧, ٢, ٣) القياس بالحساسات الأمبير
٢٧٩	..... (٧, ٣) الحساسات المستندة على الطرائق الكهروكيميائية الأخرى
٢٧٩	..... (٧, ٤) الحساسات الحيوية الكهروكيميائية
٢٧٩	..... (٧, ٤, ١) الأسس
٢٨٧	..... (٧, ٤, ٢) أصناف الحساسات الحيوية الكهروكيميائية
٣١٥	..... (٧, ٥) المراجع
٣١٧	..... الفصل الثامن: الحساسات البصرية
٣١٧	..... (٨, ١) الألياف البصرية كأساس للحساسات البصرية
٣٢٢	..... (٨, ٢) حساسات ليف بدون مستقبلات كيميائية (وسطاء)
٣٢٦	..... (٨, ٣) الإلكتروودات البصرية: حساسات ليف بمستقبلات كيميائية
٣٢٦	..... (٨, ٣, ١) نظرة عامة
٣٣٣	..... (٨, ٣, ٢) الإلكتروودات البصرية بطبقات مستقبل بسيطة
٣٣٧	..... (٨, ٣, ٣) الإلكتروودات البصرية بطبقة مستقبل متراكبة
٣٣٨	..... (٨, ٤) حساسات بمحولات طاقة بصرية مسطحة
٣٣٨	..... (٨, ٤, ١) الموجات الموجهة المسطحة
٣٥١	..... (٨, ٤, ٢) رنين البلازمون السطحي ومقرنات موشور المرآة الرنانة
٣٤٣	..... (٨, ٥) الحساسات الحيوية البصرية
٣٤٣	..... (٨, ٥, ١) الأسس

المحتويات

م

٣٤٤	..... حساسات الأنزيم البصرية (٨,٥,٢)
٣٤٨	..... حساسات الألفة الحيوية البصرية (٨,٥,٣)
٣٥٢	..... حساسات الحمض النووي البصرية (٨,٥,٤)
٣٥٦	..... أنظمة الحساسات بالبصريات المتكاملة (٨,٦)
٣٥٩	..... المراجع (٨,٧)
٣٦١	..... الفصل التاسع: الحساسات الكيميائية ككاشفات وأدلة
٣٦٢	..... الأدلة لعمليات المعايرة (٩,١)
٣٦٥	..... كاشفات التدفق الخلالي للمحلات المستمرة ولتقنيات الفصل (٩,٢)
٣٦٦	..... المحلات المستمرة (٩,٢,١)
٣٧٢	..... طرق الفصل (٩,٢,٢)
٣٧٩	..... المراجع (٩,٣)
٣٨١	..... الفصل العاشر: صفوف الحساسات وأنظمة التحليل الكلية الدقيقة
٣٨١	..... (١٠,١) الاتجاهان وأسبابهما
٣٨٣	..... الحساسات الذكية و صفوف الحساسات (٢,١٠)
٣٨٣	..... الذكاء في الحساسات (١٠,٢,١)
٣٨٨	..... صفوف الحساسات (١٠,٢,٢)
٤٠٢	..... أنظمة التحليل الكيميائي الكلي الدقيقة (μ -TASs) (١٠,٣)
٤٠٢	..... التاريخ (١٠,٣,١)
٤٠٩	..... السمات التقنية (١٠,٣,٢)
٤١١	..... العمليات والطرق المميزة في المحلات الكلية (١٠,٣,٣)
٤١٧	..... أمثلة لأنظمة التحليل الكلية الدقيقة (١٠,٣,٤)

٤٢١	(١٠,٤) المراجع
٤٢٣	ثبت المصطلحات
٤٢٣	عربي - إنجليزي
٤٦٤	إنجليزي - عربي
٥٠٥	كشاف الموضوعات