بدم
بسم الله الرحمن الرحيم

سلسلة أكسفورد لمبادئ الكيمياء

المذيبات اللامائية

Non-aqueous Solvents

تأليف

جون أر. شيبرفيلد

John R. Chipperfield

ترجمة

د. رضا عبد الله عمار **أ. حسني حسن يحيى**

قسم الكيمياء-كلية العلوم-جامعة الملك سعود

منشورات أكسفورد العلمية

ترجمة معتمدة من مركز الترجمة بجامعة الملك سعود

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية

ح جامعة الملك سعود، ١٤٣٣هـ/٢٠١١ م

هذه ترجمة مصرح بها من مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Non-aqueous Solvents
By: John R.Chipperfield
© John R. Chipperfield,1999

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية للطباعة والنشر

شيبرفيلد، جون أر

المذيبات اللامائية./ جون أر شيبرفيلد؛ رضا عمار؛ حسني يحيى.-

الرياض، ١٤٣٢هـ

٢٠٣ص؛ ١٧×٢٤سم

ردمك: ٢-٩٢٩-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

١- الكيمياء التحليلية ٢- المذيبات الكيميائية أ. عمار، رضا (مترجم) ب. يحيى، حسني (مترجم) ج. العنوان

ديوي ٥٤٦ ١٤٣٢/١٠٤٩١

رقم الإيداع: ١٤٣٢/١٠٤٩١

ردمك: ٢-٩٢٩-٥٥-٩٩٦٠-٩٧٨

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي، وقد وافق المجلس على نشره في اجتماعه العشرين للعام الدراسي ١٤٣٢/١٤٣١هـ المعقود بتاريخ ١٤٣٢/٧/٢٤هـ الموافق ٢٠١١/٦/٢٦م

إدارة النشر العلمي والمطابع١٤٣٣هـ

مقدمة المترجمَين

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم، وبعد:

لقد اخترنا ترجمة هذا الكتاب لما لمسناه من أهمية المذيبات اللامائية في التفاعلات الكيميائية. وقد تضمن الفصل الأول المذيبات اللامائية ودورها في التفاعلات الكيميائية، وقطبية جزيئات المذيب وقدرتها على الاستقطاب، والخواص الفيزيائية والكيميائية للمذيب. وتضمن الفصل الثاني الكيمياء في المذيبات اللامائية، وتفاعلات الأحماض والقواعد في المذيبات اللامائية، وتفاعلات الأكسدة والاختزال في المذيبات اللامائية، والتذاوب والذوبانية. وتضمن الفصل الثالث بعض المذيبات الجزيئية منها حامض الخليك، والأسيتونيتريل، والنشادر، وغيرها. وتضمن الفصل الرابع المواد الصلبة في الهيكل المصهور، والأملاح المصهورة والأكاسيد، والهاليدات المصهورة، والفلزات في الأملاح المصهورة، ومصاهير نترات فلزات المجموعة الأولى، ومصاهير الفلزات كمذيبات، والأكاسيد كمذيبات.

وإننا لندعو الله أن نكون قد وفقنا في إثراء المكتبات العربية بهذا الكتاب لتعم الفائدة على كل من يقرؤه. والله الموفق.

المترجمَان

هدف هذه السلسلة

Series Editor's Foreword

من المفترض أن تكون أوساط التفاعل وأنظمة المذيبات في الكيمياء مفهومة جيدا قبل إجراء أي تشييدات منطقية يمكن تطويرها. تحدد درجة الحموضة وجهود الأكسدة والاختزال مدى توافقها مع الكواشف المطلوبة والنواتج. وبالمثل، فإن درجة الإذابة تحدد أن هذه الكواشف يمكن أن تدخل إلى المذيب بدرجة ملموسة. يمتد السلوك المتنوع للمذيبات اللامائية إلى معرفة الحموضة والقاعدية.

سلسلة كتب أكسفورد التجريبية مصممة لإعطاء مقدمة موجزة لجميع طلاب الكيمياء من خلال توفير المواد التي من شأنها أن تشكِّل عادة ٨-١٠ محاضرات من المنهج، فضلا عن توفير ما يصل إلى معلومات حديثة. وتعبر هذه السلسلة عن التفسيرات والمبررات التي تشكل إطارا من الفهم الحالي للكيمياء غير العضوية. يربط جون شيبرفيلد بين المفاهيم وتفاصيل لأنظمة المذيبات بطريقة مفيدة للغاية؛ سواء استخدمت مع منهج محدد بشأن المذيبات اللامائية، أو كنص مصاحب للكثير من الكيمياء الوصفية والعملية. ويرشدنا هذا الكتاب إلى توجيهات ممتازة لكل من طلاب الدراسات الجامعية الحديثة وطلاب الدراسات العليا.

جون إيفانز
قسم الكيمياء
جامعة ساوثمبتون

تمهيد
Preface

استخدمت مذيبات أخرى غير الماء على نطاق واسع من قِبل الكيميائيين. تُخصِّص مناهج الكيمياء الجامعية عادة بعض الوقت لمناقشة الكيمياء في المذيبات اللامائية. وتقتصر النصوص الجامعية عادة في تغطيتها الموضوع، والتشاور ضروري مع كل من العاملين في الكيمياء العضوية وغير العضوية للحصول على رؤية أكثر اكتمالا للمذيبات اللامائية. هذا وقد كُتب هذا الكتاب التمهيدي للعمل معا في كيمياء المذيبات اللامائية على مستوى مناسب للجامعيين. إنها مناسبة جدا لمرافقة وحدة نمطية عن المذيبات اللامائية، كما وُجدت في العديد من مناهج الكيمياء الجامعية بالمملكة المتحدة. آمل أن يقدم ذلك أيضا موضوعا مفيدا لجميع الكيميائيين الذين يستخدمون مذيبات لامائية في عملهم.

أود أن أشكر جون شورتر *John Shorter* وبيتر نيلسن *Peter Nelson* اللذين قاما بقراءة الكتاب وقدما اقتراحات مفيدة جدا لتحسينه. وأخيرا، أود أن أهدي هذا الكتاب إلى زوجتي، باربرا، لحبها وتشجيعها ودعمها.

جي. أر. سي.

هال

أغسطس ١٩٩٨م.

المحتويات

مقدمة المترجمَين..... هـ

هدف السلسلة .....ز

تمهيد ..... ط

الفصل الأول: الخواص العامة..... ١

(١,١) المقدمة ١

(١,١,١) من يستخدم المذيبات اللامائية؟..... ١

(١,١,٢) ما دور المذيبات؟ ٣

(١,١,٣) نطاق المذيبات اللامائية؟ ٤

(١,٢) القطبية، الاستقطاب، القدرة على الاستقطاب ٧

(١,٢,١) ماذا تعني "القطبية" و "قطبي"؟ ٧

(١,٢,٢) القطبية في الجزيئات ٧

(١,٢,٣) قوى التشتت (التفريق) ٨

(١,٢,٤) الاستقطاب والقدرة على الاستقطاب ٩

(١,٢,٥) قطبية المذيب ١٠

(١,٣) تقييم قطبية المذيب ١١

(١,٤) تقييم القطبية من الخواص الفيزيائية ١٢

(١,٤,١) الضغط المتماسك للمذيب ومتغير الذوبانية ١٢

(١,٤,٢) ثابت العزل الكهربي (النفاذية الكهربية النسبية)، ε_r ١٥

(١,٤,٣) معامل الانكسار ١٩

(١,٤,٤) العزم ذو القطبين أو العزم المغناطيسي ٢٠

(١,٥) تقييم القطبية من الخواص الكيميائية ٢٢

(١,٥,١) العدد المانح ٢٢

(١,٥,٢) العدد المستقبل وتدريج E_T^N ٢٤

(١,٥,٣) طرق متذاوبة لونية أخرى لتقييم المذيب ٢٦

(١,٥,٤) القساوة (الصلابة) والليونة في المذيبات ٢٨

(١,٥,٥) ملخص ٣٠

(١,٦) ارتباط الخواص الفيزيائية للمذاب مع المذيب ٣٠

(١,٦,١) الذوبانية ٣١

(١,٦,٢) تصنيف (نمذجة) المذيبات ٣٤

(١,٧) تصنيف المذيبات الجزيئية ٣٥

(١,٧,١) المذيبات الإلكتروليتية وغير الإلكتروليتية ٣٦

(١,٧,٢) المذيبات غير البروتونية – مصطلح تضليلي ٣٨

(١,٧,٣) المذيبات الإلكتروليتية ٣٩

(١,٧,٤) المذيبات غير الإلكتروليتية ٤١

(١,٧,٥) الرابطة الهيدروجينية ٤١

(١,٧,٦) تكوين الأزواج الأيونية وتفككها ٤٣

(١,٨) مسائل ٤٦

الفصل الثاني: الكيمياء في المذيبات اللامائية ٤٧

(٢,١) تفاعلات الأحماض والقواعد في المذيبات اللامائية ٤٧

(٢,١,١) أحماض وقواعد لويس – الأحماض والقواعد المانحة والمستقبلة ٥٥

(٢,١,٢) الاستواء (أو التعلية) وتمييز الأحماض والقواعد ٥٧

(٢,١,٣) الحموضة النسبية في المذيبات اللامائية ٦٢

(٢,١,٤) معايرات الحمض والقاعدة في المذيبات اللامائية ٦٧

(٢,٢) تفاعلات الأكسدة والاختزال في المذيبات اللامائية ٧٠

(٢,٢,١) أكسدة واختزال المذيبات ٧٠

(٢,٣) التذاوب، والتحلل بالمذيب، والذوبانية، والتذاوبات ٧٨

(٢,٣,١) التذاوب ٧٨

(٢,٣,٢) التفاعلات محكومة الذوبانية ٨١

(٢,٣,٣) التحلل بالمذيب ٨٢

(٢,٣,٤) التذاوبات ٨٤

(٢,٤) مسائل ٨٥

الفصل الثالث: بعض المذيبات الجزيئية ٨٧

(٣,١) حامض الخليك ٨٧

(٣,٢) الأسيتونيتريل ٨٩

(٣,٣) النشادر ٩١

(٣,٣,١) الفلزات في سائل النشادر ٩٦

(٣,٣,٢) تفاعلات الإلكترونات النشادرية ٩٨

(٣,٣,٣) الإلكتريدات والألكاليدات ١٠٠

(٣,٣,٤) تفاعلات الأحماض والقواعد في سائل النشادر ١٠٢

(٣,٣,٥) الترابط بجزيئات المذيب والتذاوب في النشادر ١٠٥

(٣,٤) ثلاثي فلوريد البروم ١٠٥

(٣,٥) N.N–ثنائي ميثيل فورماميد ١٠٧

(٣,٦) ثنائي ميثيل سلفوكسيد ١٠٨

(٣,٧) ثنائي النيتروجين رباعي الأكسيد ١١٠

(٣,٨) الإيثانول (الكحول الإيثيلي) ١١٢

(٣,٩) الإيثيلين ثنائي الأمين (١ ، ٢-ثنائي أمينو إيثان)..... ١١٣

(٣,١٠) سداسي ميثيل فسفوريك ثلاثي أميد ١١٤

(٣,١١) فلوريد الهيدروجين..... ١١٦

(٣,١٢) ثاني أكسيد الكبريت..... ١٢٠

(٣,١٣) حامض الكبريتيك..... ١٢١

(٣,١٣,١) الذوبانية والتفاعلات..... ١٢٤

(٣,١٤) الأحماض فائقة الحمضية ١٢٨

(٣,١٤,١) التفاعلات في الأحماض فائقة الحمضية ١٣٠

(٣,١٥) رباعي هيدرو فيوران ١٣١

(٣,١٦) السوائل فوق الحرجة ١٣٢

(٣,١٧) مسائل..... ١٣٥

الفصل الرابع: المواد الصلبة في الهيكل المصهور ١٣٧

(٤,١) الأملاح المصهورة والأكاسيد ١٣٧

(٤,١,١) التعاريف للمواد الصلبة في الهيكل المصهور ١٣٨

(٤,٢) الهاليدات المصهورة ١٤٠

(٤,٣) الفلزات في الأملاح المصهورة ١٤٢

(٤,٣,١) التطور المهمل بين المذاب والمذيب..... ١٤٢

(٤,٣,٢) التداخل الذي يمكن تقديره بين المذاب والمذيب ١٤٣

(٤,٣,٣) أملاح الفلزات عندما تكون القوى التساهمية سائدة ١٤٤

(٤,٣,٤) اللافلزات في المصاهير..... ١٤٥

(٤,٤) الأملاح منخفضة الانصهار..... ١٤٥

(٤,٤,١) أملاح كلورو نحاسات الأحادية عند درجة حرارة الغرفة..... ١٤٧

(٤,٤,٢) البروتونات في المصاهير الحمضية ١٤٨

(٤,٤,٣) رباعي ألكيل النشادر رباعي أكليل البورات ١٤٩

(٤,٥) مصاهير نترات فلزات المجموعة الأولى ١٤٩

(٤,٦) مصاهير الهيدروكسيدات كفلزات ١٥١

(٤,٧) الأكاسيد كفلزات ١٥١

(٤,٧,١) الزجاج ١٥٣

(٤,٨) مسائل..... ١٥٣

المسرد والاختصارات ١٥٥

إجابات المسائل ١٦١

ثبت المصطلحات ١٦٣

أولاً: عربي-إنجليزي..... ١٦٣

ثانياً: إنجليزي-عربي ١٧٩

كشاف الموضوعات..... ١٩٥