إهـــداء

إلى روح أبى وأمى.....

الى زوجتى وأولادى .....

الى أحفادى:

نور الدين ... ومحمد ... وجنى ... وحنين ... وروان

الى كل الباحثين والدارسين .....

في مصر والعالم العربي .....

المؤلـف

أ.د محمد مجدي واصل

obeikan.com

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَآ إِن نَّسِينَآ أَوْ أَخْطَأْنَا ﴾

صدق الله العظيم

اللهم ذكرني ما نسيت
وعلمني ما جهلت
وانفعني بما علمتني
يا رب

عن (أبي هريرة) رضي الله عنه أن (أبا بكر الصديق) رضي الله عنه قال : " يا (رسول الله) مُرني بكلمات أقولهن إذا أصبحت وإذا أمسيت . قال (رسول الله) صلي الله عليه وسلم :

- قل اللهم فاطر السماوات والأرض
- عالم الغيب والشهادة
- رب كل شيء ومليكه
- أشهد أن لا اله الا أنت
- أعوذ بك من شر نفسي
- وشر الشيطان وشركه

تقديم

تعتبر الكيمياء الفيزيائية في الوقت الحاضر مادة عملية مستقلة تعتمد علي طرق البحث الخاصة بها ، وهي تلعب دوراً هاماً بالنسبة لعدد من المواد العلمية المتاخمة سواء النظرية منها أو التطبيقية .

وتقوم الكيمياء الفيزيائية بصورة عامة بدراسة خواص وبناء مختلف المواد والجسيمات التي تتألف منها هذه المواد ، أي الجزيئات والذرات والأيونات ، وذلك تبعاً لتركيبها وبنائها الكيميائيين والظروف التي توجد فيها .

كما تدرس التفاعلات الكيميائية والأشكال الأخري من التأثير المتبادل بين المواد أو الجسيمات كالإتجاه والسرعة والميكانيكية الجزيئية والدوال الثرموديناميكية للعملية ، وذلك تبعاً لتركيبها الكيميائي وبنائها ، والظروف التي تحدث فيها العملية ، والمؤثرات الخارجية كالمؤثرات الكهربائية والضوئية وغيرها .

ويقسم عادة مقرر الكيمياء الفيزيائية إلي عدة أقسام أساسية تعبر عن إتجاه هذا العلم وتحدد موضوعه . فنجد بناء المادة الذي يشمل بناء الذرات والجزيئات ودراسة حالات التجمع للمادة . وبالرغم من أن دراسة بناء الذرة من إختصاص علم الفيزياء . إلا أن إدخالها في مناهج الكيمياء الفيزيائية أمر ضروري لتفسير المسائل المتعلقة بتكون الجزيئات من الذرات وبطبيعة الرابطة الكيميائية والبنية الداخلية للجزيئات .

ثم نجد الديناميكا الحرارية الكيميائية حيث تبحث في العلاقات الأساسية الناتجة عن القانون الأول للديناميكا الحرارية ، إذ تسمح هذه العلاقات بحساب كمية الحرارة

المنتشرة أو الممتصة وبتحديد كيفية تأثير تغير الظروف الخارجية علي هذه الكمية . وتتعين بالإعتماد علي القانون الثاني للديناميكا الحرارية إمكانية جريان العملية تلقائياً في الإتجاه المطلوب وكذلك ظروف ووضع الاتزان ثم إزاحته تحت تأثير تغير الظروف الخارجية .

وعند دراسة المحاليل . يتم البحث في طبيعة المحاليل وبنيتها الداخلية وأهم خواصها . كما يدرس العلاقة بين خواص المحاليل وتركيز المكونات وطبيعتها الكيميائية ، ويتطرق أيضاً إلي قضايا الذوبانية .

والكيمياء الكهربائية تبحث بعض النقاط المميزة في خواص المحاليل الالكتروليتات والتوصيل الكهربي للمحاليل ، وعمليات التحليل الكهربائي ، كما تدرس عمل الخلايا الجلفانية والتحليل الكيميائي الكهربائي للفلزات .

والحركية الكيميائية تدرس سرعة التفاعلات الكيميائية والميكانيكية الجزيئية لها سواء في الطور المتجانس أو غير المتجانس ، كما يتضمن هذا القسم ظواهر الحفز إيضاً .

هذا وقد خصص قسم مستقل لدراسة الحالة الغروية للمواد وقسم آخر لدراسة الظواهر السطحية ودراسة الكيمياء الضوئية وكيمياء الكم ، ثم دراسة الكيمياء الفيزيائية التطبيقية مثل كيمياء البوليمرات وغير ذلك .

ومن أهمية الكيمياء الفيزيائية أنها علم يغني معارفنا عن العالم المحيط بنا كما أن نتائجه ذات أهمية بالنسبة لجميع العلوم . وتزداد أهمية طرق البحث الفيزيائية الكيميائية في البيولوجيا والجيولوجيا وعند دراسة الظواهر الجوية . وعلاوة علي ذلك فإن الكيمياء الفيزيائية تساعد علي حل العديد من المشاكل والقضايا الصناعية الهامة كما تلعب دوراً كبيراً في تطوير الطرق الصناعية لمختلف ميادين المتالورجيا والصناعة الغذائية .

تقديم

تعتبر الكيمياء الفيزيائية في الوقت الحاضر مادة عملية مستقلة تعتمد على طرق البحث الخاصة بها ، وهي تلعب دوراً هاماً بالنسبة لعدد من المواد العلمية المتاخمة سواء النظرية منها أو التطبيقية .

وتقوم الكيمياء الفيزيائية بصورة عامة بدراسة خواص وبناء مختلف المواد والجسيمات التي تتألف منها هذه المواد ، أي الجزيئات والذرات والأيونات ، وذلك تبعاً لتركيبها وبنائها الكيميائيين والظروف التي توجد فيها .

كما تدرس التفاعلات الكيميائية والأشكال الأخري من التأثير المتبادل بين المواد أو الجسيمات كالإتجاه والسرعة والميكانيكية الجزيئية والدوال الثرموديناميكية للعملية ، وذلك تبعاً لتركيبها الكيميائي وبنائها ، والظروف التي تحدث فيها العملية ، والمؤثرات الخارجية كالمؤثرات الكهربائية والضوئية وغيرها .

ويقسم عادة مقرر الكيمياء الفيزيائية إلي عدة أقسام أساسية تعبر عن إتجاه هذا العلم وتحدد موضوعه . فنجد بناء المادة الذي يشمل بناء الذرات والجزيئات ودراسة حالات التجمع للمادة . وبالرغم من أن دراسة بناء الذرة من إختصاص علم الفيزياء . إلا أن إدخالها في مناهج الكيمياء الفيزيائية أمر ضروري لتفسير المسائل المتعلقة بتكون الجزيئات من الذرات وبطبيعة الرابطة الكيميائية والبنية الداخلية للجزيئات .

ثم نجد الديناميكا الحرارية الكيميائية حيث تبحث في العلاقات الأساسية الناتجة عن القانون الأول للديناميكا الحرارية ، إذ تسمح هذه العلاقات بحساب كمية الحرارة

المنتشرة أو الممتصة وبتحديد كيفية تأثير تغير الظروف الخارجية علي هذه الكمية . وتتعين بالإعتماد علي القانون الثاني للديناميكا الحرارية إمكانية جريان العملية تلقائياً في الإتجاه المطلوب وكذلك ظروف ووضع الاتزان ثم إزاحته تحت تأثير تغير الظروف الخارجية .

وعند دراسة المحاليل . يتم البحث في طبيعة المحاليل وبنيتها الداخلية وأهم خواصها . كما يدرس العلاقة بين خواص المحاليل وتركيز المكونات وطبيعتها الكيميائية ، ويتطرق أيضاً إلي قضايا الذوبانية .

والكيمياء الكهربائية تبحث بعض النقاط المميزة في خواص المحاليل الالكتروليتات والتوصيل الكهربي للمحاليل ، وعمليات التحليل الكهربائي ، كما تدرس عمل الخلايا الجلفانية والتحليل الكيميائي الكهربائي للفلزات .

والحركية الكيميائية تدرس سرعة التفاعلات الكيميائية والميكانيكية الجزيئية لها سواء في الطور المتجانس أو غير المتجانس ، كما يتضمن هذا القسم ظواهر الحفز إيضاً .

هذا وقد خصص قسم مستقل لدراسة الحالة الغروية للمواد وقسم آخر لدراسة الظواهر السطحية ودراسة الكيمياء الضوئية وكيمياء الكم ، ثم دراسة الكيمياء الفيزيائية التطبيقية مثل كيمياء البوليمرات وغير ذلك .

ومن أهمية الكيمياء الفيزيائية أنها علم يغني معارفنا عن العالم المحيط بنا كما أن نتائجه ذات أهمية بالنسبة لجميع العلوم . وتزداد أهمية طرق البحث الفيزيائية الكيميائية في البيولوجيا والجيولوجيا وعند دراسة الظواهر الجوية . وعلاوة علي ذلك فإن الكيمياء الفيزيائية تساعد علي حل العديد من المشاكل والقضايا الصناعية الهامة كما تلعب دوراً كبيراً في تطوير الطرق الصناعية لمختلف ميادين المتالورجيا والصناعة الغذائية .

ومن هنا جاءت أهمية وضع هذا الكتاب " الكيمياء الفيزيائية " والذي يضم معظم فروع الكيمياء الفيزيائية ، حيث يحتوي على الأبواب التالية وعددها ثلاثة عشر باباً وهي كالآتي (الديناميكا الحرارية - الكيمياء الحرارية - الاتزان الصنفي (قاعدة الصنف) - الكيمياء الحركية - الكيمياء الضوئية - الكيمياء الكهربية - كيمياء المحاليل - كيمياء الكم - كيمياء السطوح - كيمياء الحفز - كيمياء البوليرات - الكيمياء الغروية - الكيمياء الإشعاعية) .

ولقد تناولت بالتفصيل معظم هذه الفروع من الكيمياء الفيزيائية حتي تكون الاستفادة واسعة ويصبح مرجعاً للطلاب والباحثين والدارسين وأسأل الله العلي القدير أن أكون قد وفقت إلى هذه الغاية الصعبة فالكمال لله وحده جل شأنه ولكن المحاولة مطلوبة ، وهذه محاولة وكل أمل أن أكون قد ضممت إلى المكتبة العربية كتاباً ينتفع به .

والله ولي التوفيق .

المؤلف

أ.د. محمد مجدي عبد الله واصل

أستاذ الكيمياء الفيزيائية بكلية العلوم

جامعة الأزهر

obeikan.com