كيمياء عامة

قسم علوم الاغذية – المرحلة الاولى

أ.م.د. ماهر احمد عبد

مقدمة

علم الكيمياء : هو علم يدرس العناصر الكيميائية والمواد الكيميائية من حيث (التركيب والخواص والبناء) والتحولات المتبادلة فيما بينها (التفاعلات الكيميائية). تركز الكيمياء على دراسة الذرات atoms (وحدات بناء المادة) وتفاعلاتها مع بعضها البعض عند انفصالها من بعضها أو اتحادها مع بعضها لتكوين الجزيئات وتفاعل الجزيئات مع بعضها لتكوين انواع أخرى، ودراسة ما يحدث من تغييرات في الطاقة أثناء هذه التفاعلات الكيميائية.

فروع علم الكيمياء

- الكيمياء العضوية : هي دراسة تركيب، وخواص، وتفاعلات المركبات العضوية.
- الكيمياء اللاعضوية : هي دراسة خواص وتفاعلات المركبات الغير عضوية.
- الكيمياء الحيوية : هي دراسة التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الكائنات الحية.
- الكيمياء الفيزياوية : هي دراسة الأصل الفيزيائى للتفاعلات والأنظمة الكيميائية.
- الكيمياء التحليلية : هي تعنى بدراسة التركيب الكيميائى للمادة وكيفية بنائها.

الكيمياء العامة : هي مجموعة من المبادئ الأساسية في الكيمياء، تهتم بالتركيب الذري والتوزيع الإلكتروني للعناصر و الجدول الدوري و الروابط الكيميائية المختلفة و عمليات التركيز والاختزال والتنقية و الخاصية الأيونية و الخاصية التساهمية للمركبات وتفسير ألوانها.

التركيب الذري

الذرة : هي أصغر حجر بناءٍ أو أصغر جزء من العنصر الكيميائي يمكن الوصول إليه والذي يحتفظ بالخصائص الكيميائية لذلك العنصر.

تتكون الذرة من سحابة من الشحنات السالبة (الإلكترونات) التي تدور حول نواة موجبة الشحنة صغيرة جدًا في المركز، وتتكون النواة من بروتونات موجبة الشحنة، ونيوترونات متعادلة، وتعدّ الذرة هي أصغر جزء من العنصر يمكن أن يتميز به عن بقية العناصر؛ إذ كلما غصنا أكثر في المادة لنلاقي البنى الأصغر لن يعود هناك فرق بين عنصر وآخر. فمثلاً، لا فرق بين بروتون في ذرة حديد وبروتون آخر في ذرة نحاس مثلًا، أو ذرة أي عنصرٍ آخر. الذرة، بما تحمله من خصائص في عدد بروتوناتها و كتلتها و توزيعها الإلكتروني...، تصنع الفروقات بين العناصر المختلفة، وبين الصور المختلفة للعنصر نفسه (المسماة بالنظائر)، وحتى بين كَون هذا العنصر قادرًا على خوض تفاعل كيميائي ما أم لا.

النظرية الذرية

النظرية الذرية تهتم بدراسة طبيعة المادة، وتنص على أن كل المواد تتكون من ذرات. الاكتشافات اليونانية في عام ٤٣٠ ق.م توصل الفيلسوف اليونانى (ديموقريطس) إلى مفهوم أو فكرة في كل الأشياء مصنوعة من ذرات أو بالمعنى الحرفى كل الأشياء مكونة من ذرات غير قابلة للانقسام. واعتقد هذا الفيلسوف أن كل الذرات متماثلة وصلبة وغير قابلة للانضغاط إلى جانب أنها غير قابلة للانقسام، وأن الذرات تتحرك بأعداد لا حصر لها في فضاء فارغ.

إن النظرية اليونانية عن الذرة لها مدلول تاريخي وفلسفى بالغ الأهمية، إلا أنها ليست ذات قيمة علمية، ذلك أنها لم تقم على أساس ملاحظة الطبيعة أو القياس أو الاختبارات أو التجارب.

نموذج دالتون

جاءت نظرية دالتون بشكل مختلف عما سبق ذلك كونها تعتمد على قوانين بقاء الكتلة والنسب الثابتة والتي اشتقت من العديد من الاستنتاجات المباشرة. وقد اقترح دالتون ما يلي :

- المواد تتكون من العديد من الجسيمات الغير قابلة للتجزئة (ذرات) ذات حجم صغير جداً.
- ذرات نفس العنصر متشابهة في الخواص (الشكل، الحجم ، الكتلة)، وتختلف تماماً عن ذرات العناصر الأخرى.
- الذرة متناهية الصغر، غير قابلة للتجزئة
- يمكن لذرات العناصر المختلفة أن تتحد مع بعضها بنسب عددية بسيطة مكونة المواد.
- الاتحاد الكيميائي عبارة عن تغيير في توزيع الذرات.

- **نموذج فراداي :-** توصّل فاراداي إلى أن الذرات تحتوي على جسيمات مكهربة تدعى إلكترونات وقام بتجارب تحليل أملاح إلا أنه لم يضع أي نموذج ذري.

- **نموذج طومسون :-** في عام ١٨٩٦م أجرى جوزيف جون طومسون أبحاثاً حول خواص أشعة الكاثود. وقد أدهش الأوساط العلمية بإعلانه أن الجسيمات المكونة لأشعة الكاثود هي أصغر حجماً بكثير من الذرات، وقد سمى هذه الجسيمات بالإلكترونات.
- أظهر اكتشاف الإلكترون للعالم "طومسون" أن المفهوم القديم عن الذرة منذ ألفى عام، والذي ينطوى على أنها جسيم غير قابل للانقسام كان مفهوماً خاطئاً، كما أظهر أيضاً أن للذرة ترتيب معقد غير أنهم لم يغيروا مصطلح "الذرة" أو الغير قابله للتجزئة وأدى هذا الاكتشاف إلى إثارة الإشكاليات النظرية لدى الفيزيائيين لأن الذرات ككل - تحمل شحنات كهربائية متعادلة فأين الشحنة الموجبة التي تعادل شحنة الإلكترون.

حيث توصل طومسون في النهائية إلى أن:

- الذرة كرة من الشحنات الموجبة.
- تتخلل الالكترونات السالبة الذرة (كما تتخلل البذور ثمرة البرتقال).
- الذرة متعادلة كهربائياً.

نموذج رذرفورد :- اكتشف رذرفورد من خلال تجاربه بأن الشحنة الموجبة للذرة تتركز في مركزها في نواة صغيرة مكثفة ومتراصة وعلى أساس ذلك وضع نموذجه الذري الذي عرف بالنموذج النووي. افترض رذرفورد عام ١٩١١م النموذج النووي للذرة معتبراً أن الذرة تتكون من كتلة صغيرة جداً وكثيفة جداً ذات شحنة موجبة تسمى النواة وتحتل مركز الذرة وتحتوي نواة الذرة على جميع البروتونات ولذا فان كتلة الذرة هي تعبير عن مجموع كتل البروتونات في نواتها (حيث أن قيمة كتل الإلكترونات صغيرة جداً.... فهي قيم مهملة). كما أن شحنة النواة الموجبة ترجع إلى تمركز البروتونات الموجبة بها. وتتوزع الالكترونات في الذرة حول النواة بنفس الطريقة التي تتوزع بها الأجرام السماوية حول الشمس.

وبما أن الذرة متعادلة لذا فعدد الالكترونات يساوي عدد البروتونات بالنواة.

نموذج رذرفورد للذرة عام ١٩١١م:

١- الذرة تشبه المجموعة الشمسية (نواة مركزية يدور حولها على مسافات شاسعة الالكترونات سالبة الشحنة).

٢- الذرة معظمها فراغ (لأن الذرة ليست مصمتة وحجم النواة صغير جدا بالنسبة لحجم الذرة).

٣- تتركز كتلة الذرة في النواة (لأن كتلة الالكترونات صغيرة جدا مقارنة بكتلة النواة).

٤- يوجد بالذرة نوعان من الشحنة (شحنة موجبة بالنواة وشحنات سالبة على الالكترونات).

٥- الذرة متعادلة كهربيا لأن عدد الشحنات الموجبة يساوي عدد الشحنات السالبة (الالكترونات).

٦- تدور الالكترونات حول النواة في مدارات خاصة.

٧- يرجع ثبات الذرة إلى وقوع الالكترونات تحت تأثير قوتين متضادتين في الاتجاه متساويتين في المقدار هما قوة جذب النواة للالكترونات وقوة الطرد المركزي الناشئة عن دوران الالكترونات حول النواة.

نموذج بور :-في عام ١٩١٣م اقترح الفيزيائي الدانماركي نيلز بور نموذجًا للذرة اعتمد فيه على فروض نموذج رذرفورد. ويقترح بور أن كل إلكترون يدور حول النواة ليس في مدارات إلكترونية بالمعنى التقليدي، وإنما يكون لكل مدار طاقة محددة وثابتة، وبالتالي فإن الإلكترونات تدور حول النواة في مستويات طاقة مساوية لطاقة الإلكترون فعند إعطاء الإلكترون كمية من الطاقة (كالتسخين مثلاً) عندئذ يكتسب الإلكترون طاقة إضافية وينتقل من مستوى طاقته إلى مستوى طاقة أكبر ويكون الفرق بين طاقتي المستويين مساوي للطاقة التي اكتسبها الإلكترون وبعد مرور فترة زمنية متناهيه في الصغر تقدر بجزء من مائة مليون جزء من الثانية يفقد الإلكترون طاقته المكتسبة على شكل إشعاع ضوئي وقد اطلق بور على عملية انتقال الإلكترون من مستوى الطاقة الكبير إلى مستوى الطاقة الأقل بقفزة الكم للإلكترون، وقد نجح بور بهذا الافتراض أن يفسر الترددات والأطوال الموجية المحددة للطيف الخطي المنبعث من الذرات.

فروض نيلز بور في نموذجه الذري عام ١٩١٣م :

- الإلكترونات تدور حول النواة في مستويات طاقة لها طاقات ثابتة ومحددة.
- كل مستوى طاقة له طاقة محددة وثابتة يعبر عنها بأرقام صحيحة من ١-٧ سميت بالأعداد الكمية الرئيسية.
- الفراغ الموجود بين مستويات الطاقة حول النواة هي مناطق محرمة على الإلكترونات التواجد بها.
- لا يفقد الإلكترون أي طاقة طالما ظل في مستوى طاقته فإذا اكتسب طاقة تسمى طيف امتصاص. فسينتقل إلى مستوى طاقة اعلى ولكن سرعان ما سيفقد الطاقة المكتسبة ويطلقها على شكل شعاع ضوئي يسمى طيف انبعاث.

المصادر

- Cengage Learning, Donald R. Askeland, Pradeep P. Fulay, Wendelin J. Wright, “The Science and Engineering of Materials”, 6th Version, 2010, Pages 34, 35, 37, 38.
- John Wiley and the Children, William Callister, Jr.,“Materials Science and Construction Presentation,” 7th edition, 2007, pages 24, 25, 26, 27, 28, 29.
- 4 Types of Chemical Bonds. Dummies. Retrieved January 4, 2021,from https://www.dummies.com/education/science/anatomy/4-types-of-chemical-bonds/