جستوس فون لايبج

Justus von Liebig

١٨٠٣ — ١٨٧٣

لحسن السلحدار

انحدر فون لايبج من عائلة فقيرة كانت تستوطن اريف دارمستات وتعيش على ما تجنيه من فلح الارض وزرعها . كان والده عطاراً يصنع بعض الاصباغ غير العضوية ويبيعها مع ما كان يبيعه من ادوية عتيقة . وقد تمكن هذا العطار على جهله بأسرار الكيمياء وقوانينها من تحضير بعض المواد الكيميائية في مختبره الصغير الذي يشغل الطابق الارضي من حانوته ، فقد ورد في بعض رسائل لايبج ان والده حضر غاز الاستصباح قبل ان يكتشفه الكيميائيون وانه اجرى تجارب عديدة مختلفة على الاسيدة وعلى بعض المواد العضوية

كان جستوس ثاني ولد لابيه ، وكان لوالده عشرة اطفال لم يؤات الحظ احداً منهم مثلما واتى لايبج . واضطر لايبج ان يترك المدرسة الثانوية قبل انجاز دراسته لفقر والده ولانه عاف الاسلوب الدراسي المتبع يوم ذاك فيها . فلقد كان الهدف الذي ترمي اليه مدرسته هو تحنيط تلامذتها بمفردات اللغة الجرمانية مع استظهار قواعدها ، وهذا ما لم يستسغه عقل لايبج ولم تستطبه نفسه . فاعتزم ان يطرق ابواب الحياة وهو في الرابعة عشرة من عمره مؤملاً ان تكون دروسها اكثر نفعاً واعمق اثراً . ولما لم يوفق الى عمل يعيش منه انتظم بحانوت أبيه يساعده في عمله نهاراً وفي اجراء تجاربه وتحضير مستحضراته ليلاً . ولقد قضى على هذا النحو من الحياة عامين كاملين عرف الشيء الكثير من اسرار الكيمياء وحقائقها ووجد متسعاً من الوقت لمطالعة عدد ليس بالقليل من الكتب الكيميائية . ففي هذا الحانوت الصغير هذبت عقلية لايبج فاكتسب اسلوباً عجيبياً في معالجة القضايا العلمية واسلوباً ادبياً رصيناً نشبّ وهو مبال لتحرير الرسائل العلمية وللانتاج الكيميائي

كانت جامعات المانيا يوم ذاك مفتقرة الى الاساتذة البارزين في دوائر العلم ، وكان معظم من يدرس فيها يخلط بين البحث العلمي والمذاهب الفلسفية . وكان في مقدمة من اشتهر من الاساتذة الجرمان الاستاذ كاستنر Kastner فقد كان يحاضر بجامعة جايسن وكانت في طليعة الجامعات الالمانية تقدماً ورقياً . فكانت اولى غايات لايبج ان يتصل بهذا الاستاذ على أن

يستمد من عمله ويستفيد من خبرته . وما ان تعرف به حتى رجاه ان يقدمه الى دوق هس ليساعده على اتمام دراسته لاحدى جامعات فرانكفورت . وكان لهذا الدوق المذكور مستشار يعرف بولف لايبج وهو متصل بالاستاذ الفرنسي الكبير كوفيه . فلما اكتسب رضى الدوق ارسله المستشار برسالة الى صديقه الفرنسي وهذا بدوره قدمه الى الكيميائي الكبير جي لوساك Gay Lussac ليلحقه بمختبره . وقضى لايبج في هذا المختبر بضع سنوات عين بعدها استاذاً مساعداً للكيمياء بجامعة جيسن وبعد ان قضى عامين ثبت في منصب الاستاذ . وفي عام ١٨٥٢ انتخب للتدريس في جامعة ميونخ حيث قضى واحداً وثلاثين عاماً باحثاً عن خواص العضوية ومكتشفاً أسرار التفاعلات بين المواد الكاربونية . وكان في خلال ذلك ومن الاساتذة الكاملين الذي أفنى نفسه في سبيل تحقيق نظرياته العلمية . وفي عام ١٨٧٣ فارق هذه الحياة بعد ان استطاع بفضل ما بذل من جهود جبارة من وضع الأسس الثابتة للكيمياء العضوية الحديثة

***

في عام ١٨٤٢ دعي جستوس لايبج لالقاء محاضرة عن « تقدم الكيمياء العضوية » في المجمع البريطاني لتقدم العلوم ، فكانت تلك المحاضرة رسالة وافية اوكتاباً كاملاً طبع عام ١٨٤٠ بعنوان « الكيمياء واستخدامها في الزراعة والفسيولوجيا » ويعترف مؤرخو العلم الحديث بأنهم لا يعرفون لكتاب آخر من التأثير في تقدم الكيمياء العضوية مثل ما كان لهذا الكتاب. فقد رد فيه على الخاوف التي بثّتها نظرية ملثوس Malthus وأشار الى ان الهواء مصدر أساسي للاسمدة

وتلخص نظرية ملثوس في أن سكان الكرة الأرضية يتزايدون بنسبة هندسية بينما تتزايد منتجات الارض بنسبة حسابية والفرق بين الزيادتين كبير جداً . وهذا معناه ان العالم صائر الى مجاعة هائلة او الى حرب ضروس تقضي على الحرث والنسل من جراء تناقص المواد الزراعية ولا سيما الاغذية الضرورية لحياة الانسان . وقد دحض هذه المزاعم جستوس مثبتاً ان مياه الامطار تحتوي مقادير ليست بالزهيدة من نترات الامونيوم المتكونة في الجو بتأثير البرق والصواعق وهذه المقادير من النترات كافية لتكثير النبات ولزيادة المنتجات الزراعية . والذي يؤخذ على لايبج انهُ أغفل فصول الاسمدة الطبيعية ، ومما يؤسف لهُ انهُ اقتنع برأيه هذا فلم يوالِ البحث عن الاسمدة الكيماوية بمختلف أنواعها وعن طرق تحضيرها ، ولو فعل لتوصل الى ما كانت الزراعة الحديثة تصبو اليه وتتعطش طوال القرن التاسع عشر . والمعتقد ان صداقته للكيميائي العظيم وهلر Wöhler كانت سبب ذلك الاهمال ، فقد جذبهُ هذا الرفيق اليه واشتغل الاثنان معاً في تحضير رسالة جديدة بعنوان « حامض البوريك — طبيعته وما يشتق منهُ »

كان لافوازيه وبرزيليوس Berzelius وغيرهما من الكيميائيين يظنون ان حموضة الحوامض

تعود الى وجود الاكسجين في تركيبها . والحوامض وان كان اكثرها يحتوي على الاكسجين في تركيبه الا ان هناك طائفة منها لا تحتوي الاكسجين مطلقاً . وقد توصل لايبج بعد دراسته لحامض البوريك الى عكس نظرية لافوازيه وبرزيليوس ، فقد أثبت ان الحوامض مركبات تحتوي الايدروجين الذي يمكن ان تحل الفلزات محله . والحقيقة ان حموضة الحوامض ترجع الى وجود ذرات الايدروجين في تركيبها . ومع ان بحثه هذا كامل في كثير من نواحيه الا أنهُ أخطأ في استعمال بعض المصطلحات : فقد استعمل « المكافىء » عوضاً عن « الجزيئي » واستعمل « الوزن الذري » للحوامض عوضاً عن « الوزن الجزيئي » لها . ومع كل ما ورد بها من اخطاء فان الرسالة كبيرة الشأن لاحتوائها ابحاث تتعلق بقاعدية الحوامض Basicity of Acids ، أي قوة اتحاد الحوامض بالقواعد

فقد قسم لايبج الحوامض الى ثلاثة اقسام احادية القاعدية وهي التي تحتوي ذرة واحدة من الايدروجين ، وثنائية القاعدية وهي التي تحتوي ذرتين من الايدروجين وثلاثية القاعدية وهي التي تحتوي ثلاث ذرات . واثر هذه الرسالة كان كبيراً جداً في بحث الكيميائي كيكولي Kekulé الواضع لتصميم بناء جزيئات البنزين — زيت القطران — وغيره من المركبات البنزينية . فقد كتب في رسالته عن بناء جزيئات المواد العضوية « ان اكثر ما جاء في هذه الرسالة ان هو الا توضيح أو استنتاج لما ورد في نظرية تعدد قاعدية الحوامض Polybasicity

وأعظم ما قام به لايبج بالاشتراك مع صديقه وهلر انهما وضعا نظرية الجذور العضوية، فكيمياء المواد الكاربونية ليست الا كيمياء الجذور المركبة Compounds Radicals . فقد كانا يبحثان في خواص زيت اللوز المر عند ما اكتشفا انهُ مكون من مركب بنزولي . وبعد ان توسعا في البحث ادركا ان كثيراً من المركبات العضوية متصل بعضها بالبعض الآخر بواسطة جذورها المشتركة . فالكحول والفور مالدهايد والاسيتون والحامض الخليك جميعها تشترك بجذر واحد يدعى الجذر المثيلي CH_3 وحامض البنزويك وزيت اللوز المر وغيرها من المركبات تشترك بجذر واحد هو الجذر البنزولي $C_{14}H_{10}O_2$. ان لايبج ورفيقه وهلر بعملهما هذا قد وضعا الأسس الثابتة لكيمياء المواد الكاربونية ونقد صنفا المواد العضوية الى طوائف مشتركة بجذور متماثلة

***

وقبل ان نطوي آخر صفحة من حياة هذا الكيميائي العظيم لابد وان نأتي على حادثة جرت له خلفت في قلبه الحسرة حتى أخريات ايامه

كان لايبج شأنه شأن اكثر كيميائي القرن التاسع عشر يطمح الى اكتشاف عنصر جديد

لاعتقاده ان الحقول ملازم للقمر يكتشفون عناصر جديدة دون شيء غير دار ة سيتوصل الى امثيله ويكثر الاقدار متاكده في هذه الفرة . غير الذي سيكتشف العنصر الجديد الا ان شرف الاكتشاف سينسب الى كيميائي آخر . عرف لا يبج ان هناك عنصراً كثير الشبه بالكلور لم يكتشف بعد ، وعرف ان خواصه مماثلة لخواص الكلور واليود وان مركباته يكثر وجودها مع مركبات هذين العنصرين . فاصرف الى اكتشاف ذلك العنصر . واستطاع من تحضيره باحلال الكلور محله في مركباته ولكن لسبب مجهول حسب ان المادة المحضرة لم تكن الا مركباً من اليود والكلور فحللها في زجاجة صغيرة وكتب عليها بخط يده « كلوريد اليود » . وبعد عام من هذا الحادث اعلن في الدوائر العلمية ان الكيميائي الفرنسي بلارد لعثاة توصل الى اكتشاف عنصر جديد سماه بروميز باحلاله البكتور محله في مركباته ولقد كانت وطأة ذلك الخبر جد شديدة على لا يبج ولاسيما بعد ان استوثق من ان المادة التي دعاها بكلوريد اليود لم تكن الا عنصر البروميز نفسه

مقام الكربون في الاوزان الجزيئية

للكربون مقام خاص بين العناصر لانهُ يدخل في مركبات متنوعة متعددة يزيد عددها على مركبات جميع العناصر الاخرى . فمن المسلم به عند الكيميائيين ان جميع العناصر ما عدا الكربون ، تدخل في تركيب عشرين الفاً الى اربعين الفاً من المركبات مع انها لم تركب جميعاً منها . يضاف الى ذلك ان الكربون يدخل في تركيب نحو ٣٠٠ الف مركب ، ولا يبعد ان يزداد هذا العدد في السنوات المقبلة حتى يصبح ٦٠٠ الف . فليس ثمة حدٌّ من الناحية النظرية للمركبات التي يمكن تركيبها من الكربون . ولعلَّ الصفة المميزة لذرات الكربون قدرتها على توليد مركبات ذاتية . وهذا يجعل المركبات الكربونية مما لا عدَّ له ، وقد اثبتت التجربة في احوال متعددة وجود مركبات كربونية كان الدليل اليها البحث النظري فقط

وعلى ذلك نرى ان تغييراً يسيراً في بناء الجزيء الكربوني من الناحية الكيميائية ، كابدال ذرات بذرات ، او مجموعات من الذرات بمجموعات اخرى ، يمكن الباحث من احداث تبديل في الخواص التي يتصف بها ذلك الجزيء . وهذا حمل العلماء على الاعتقاد بان هذا العنصر هو اساس لا غنى لهُ لاعظم ظاهرات الطبيعة ، اعني ظاهرة الحياة . وقد عرَّفت الكيمياء العضوية بانها « كيمياء مركبات الكربون »