

فردريك وهلر

Friedrich Woehler

الكيمائي يباري الحياة

من نحو مائة سنة حدث حادث خطير، في معمل كيمائي الماني، كان لا يزال في العقد الثالث من عمره. ذلك ان فردريك وهلر كان قد عاد حديثاً من استوكهلم عاصمة السويد حيث تتلمذ للكيمائي السويدي العظيم برزيليوس^(١). وفي خلال طلبه للعلم في المانيا والسويد كان قد سمع في الدوائر العلمية التي زارها، بمحدث قوة حيرت خفية تتخلل الاجسام الحية، خلة ذلك على التفكير. وها هو ذا في منصبه الجديد، يدرس في مدرسة التجارة الجديدة ببرلين، وفي ثنايا ذهنه فكرة، كأنها بذرة في تربة خصبة تستعد للانثاش

كان الرأي السائد حينئذ، ان في اجسام النبات والحيوان، شعلة قوة حيوية خفية، تمكن هذه الاجسام من بناء مركبات معقدة كاصناف السكر والنشا والاولال، من مواد بسيطة التركيب، وان هذه القوة الخفية لا اثر لها في الجرامد. وكان الناس يعتقدون ان المواد التي تتركب منها النباتات تختلف عن المواد التي تتركب منها الاجسام المعدنية في ان الاولى لا يمكن تركيبها تركيباً صناعياً في معامل الكيمائيين. واذن كان من المستحيل في رأي ذلك العصر، على الانسان ان يجاري هذه القوة الحيوية في ابداعها. حتى لقد ظن بعضهم ان هذه المركبات العضوية، لا تخضع لتواميس الكيمياء. ذلك كان رأي الدوائر العلمية في سنة ١٨٢٨

بل كان برزيليوس نفسه، قد اشار في بعض ما كتب وحاضر، ان الهوة التي لا يمكن ردها بين المواد العضوية والمواد غير العضوية. وكان ليوبولد جيلين^(٢)، استاذ وهلر في جامعة هيدلبرج، ثابت اليقين في ان المواد العضوية لا يمكن تركيبها تركيباً صناعياً. ولكن وهلر كان شاباً وفي اندفاع الشباب شك في ما يقال. ولذلك فضل ان يجاري قول الكيمائي الفرنسي شفرويل^(٣) في ان القول بوجود قارق مطلق غير قابل للتغيير مناقض لروح العلم. بل كان في قرارة ذهنه يعتقد ان عبارة «القوة الحيوية» ليست الا ستاراً لما نجمل، وان التسليم بها تسليماً مطلقاً يعيق الكيمياء عن الارتقاء

(١) جوزيف جاكوب برزيليوس كيمائي سويدي Berzelius (١٧٧٩ — ١٨٤٨) (٢) ليوبولد جيلين فرد من اسرة المانية كبيرة اشتهر رحلته بالكيمياء والطب. وكان هذا استاذ الكيمياء في جامعة هيدلبرج (١٧٨٨ — ١٨٥٣) (٣) كيمائي فرنسي (١٧٨٦ — ١٨٨٩)

ففى وهلر يبحث ويجرب في معمله ، وهو لا بكل ولا يمين . وكأنه كان يقول في نفسه : آه لو تمكنت من تركيب احدى هذه المواد التي لم يؤثر تركيبها قبلاً إلا في الجسم الحي ، انه لو استطاع ذلك لضرب الفكرة السائدة ضربة قاضية ، اقوى من الضربة التي دناها لافوازيه^(١) لفكرة الفلوجستون

كان فردريك وهلر قد طالع مؤلفاً جديداً لشفرول اثبت فيه ان كثيراً من الادهان التي تتكون في اجسام النبات تمائل الادهان التي في اجسام الحيوان . وكذلك ازال الحاجز الفاصل بين النبات والحيوان من هذا القبيل . وكان ملماً بمباحث رول Rouelle^(٢) معلم لافوازيه في كيمياء اجسام الحيوان كان الفرض الذي وضعه نصب عليه جليلاً أخذاً يستهوي الاثثة . ففى يجرب تجربة أثر تجرية وهو لا يبلغ منها لبانة ما . ولكنه مضى في تجاربه اربع سنوات مثالية . وفي ذات مساء حدثت الاعجوبة ا

تصور دهن هذا الباحث الفقى ، وقد وقع بصره على مركب صنع في انبيق من مواد غير عضوية . هاهو ذا يرى في انبيقه ما وزنه غرام من بلورات بيض ، سطيحة كالابر ، كان رول معلم لافوازيه قد وجدها قبل خمسين سنة في البول ودعاها فوروكروي و بوريا^(٣) . لم يعرف من قبل ان هذا الملح الابيض يمكن ان يركب خارج الجسم الحي .

ولم يكن غريباً ان يتبين وهلر طبيعة هذه البلورات عند مشاهدتها . ذلك انه كان قد بدأ دراسة العلية طالباً للطب . واذ كان يكتب رسالة عن تنافى الجسم في البول اتصل علمه «بالبوريا» فتحمس لما شاهد . بل انه رأى نفسه يمين خياله واقفاً على عتبة عصر جديد في الكيمياء وقد قضى بتجربته على نظرية جميلة ولكنها لا تقوم على اساس . انه ادرك في الحال ، انه كان اول من صنع مادة عضوية خارج الجسم الحي . فتمثل لنفسه الميادين الواسعة والآفاق الجديدة التي يهد السبيل اليها هذا المركب الصناعي . ولكنه ظن محتفظاً برباطه حاشه لان معلمه برزيليوس كان قد حذره من التعجل . فخلل المادة التي بين يديه ليتثبت من انها وبلورات البوريا التي تركيبها «انقوة الحيوية الخفية» في الجسم ، شيء واحد

فلما تثبت من ذلك كتب الى برزيليوس فقال : يجب علي ان انهى اليك انتي استطيع ان اركب «البوريا» من دون ان احتاج الى كليتي انساني او كلب . فتحمس السويدي لهذا النبأ الخطير وأخذ يذيعه في الدوائر العلمية ، فسرت رعدة كهربائية فيها . ولما تنافى النبأ الى شفرول رحب به اعظم ترحيب . هاهو ذا وهلر قد ركب «البوريا» من مواد غير عضوية . فاذا بمنعة او يمنع غيره من العلماء ان يركبوا السكر او الزلال او حتى البروتوبلازما نفسها اساس الحياة الغروي ؟ ولكن دعاه

(١) كهارى نراسى قتل في الثورة الفرنسية (١٧٤٣ — ١٧٩٤) (٢) كهارى نراسى (١٧٠٣ — ١٧٧٠) (٣) مادة بيضاء يمكن بلورتها توجد في البول والدم والصفاء . وهي المادة التروجينية الرئيسية للبول

المذهب «الجوي» اعترضوا على كل ذلك ، فقالوا لعل «اليوريا» مادة مترسطة بين المواد العضوية والمواد غير العضوية . ثم ان تركيب اليوريا يقتضي استعمال الامونيا . والامونيا من أصل جوي . فأتكلوا انقورة الجيوية خطأ ، لأنها كائنة في الامونيا التي صنعت «اليوريا» منها . ولكن همس الجويين ضاع بين صحاح التهليل المرتفعة من كل حدب وسوب ، بأن عصراً جديداً قد أُهِن على عالم الكيمياء

نشر وهل مذكرته عن تركيب اليوريا سنة ١٨٢٨ وبعد انقضاء قرن كامل عنبياً ، فاز الاستاذ بيكته Pictet وهانز فوغل من اساتذة جامعة جنيف بتركيب سكر القصب . فأخذ بيكته الأييدروجين وثاني أكسيد الكربون وسنع منها الكحول الخشب ثم حرر هذا الكحول الى مادة الفورملاهديد (١) ، ومن هذه المادة استخرج الفلوكروز ومن الفلوكروز (٢) استخرج السكرز وهو قصب السكر . فلما تم له ذلك كان قد انقضى نصف قرن والعلماء يبحثون عن اسلوب لصنع قصب السكر بالتركيب الصناعي

كان السير جيمز كولوهون ارفين وكيل جامعة سانت اندروز الاسكتلندية قد قضى عشرين سنة يعالج هذا الموضوع وكاد يفوز ببيته . فلما اتاه نياً فوزه بيكته قال لتلاميذه . « يئسني ان لا يكون هذا التركيب قد تم في معامل جامعتنا . ولكن يسي في ان يجوز بيكته هذا الفخر . انه نصر عظيم ، وانه خطوة كبيرة في الكيمياء العضوية والكيمياء الجيوية»

ما احتفل القرن الذي انقضى بين «يوريا» وهل «وسكروز» بيكته ، بالعجائب لقد تم تركيب ٤٠٠ الف مركب جديد في هذا القرح من الكيمياء ، والعلماء يضيفون اليها ما متوسطه ٤٠٠٠ مركب جديد كل سنة

ولد فردريك وهل في مسهل القرن التاسع عشر على مقربة من مدينة «فرنكفورت اون ماين» وكان والده أومست متفقاً في العلم والفلسفة . فتلقى فردريك ، بادىء العلم من والده ، فحبه اليه درس الطبيعة ونشأه على الميل الى الرسم وجمع نماذج من المعادن . فكان فردريك يتبادل مع رفاقه صباه نماذج المعادن كما يتبادل بعضهم طوابع البريد . وحافظ على هذه الخطة مدى حياته . وقد لقي بفضائها غرته في شيوخه اذ كان الشاعر العظيم يفحص بعض خجارة معدنية في دكان بفرنكفورت يختلف اليه وهل

ثم ما ليث ان اضاف الكيمياء الى الامور التي يهوى متابعتها . واتصل عن طريق ابيه بصديق للاميرة بملك خزانة كتب غنية ومعملاً كيمياً خاصاً ، فاذن له في ان يختلف الى الخزانة للمطالعة

(١) فاز مركبين الكربون الايدروجين والاكسجين (ك يد ٢ اللذ) يصلح للتطير عموله جائل طيار لالون له

(٢) سكر القصب ويوجد في الدم والليباق وقد يول المعاصر بداء السكر

والعمل لتجربة التجارب . فبني اعمدة كهربائية فولطائية من اناج من الخارصيني (الزنك)
وبعض التقود الروسية النحاسية التي جمعها . واهدى اليه مدير ادارة سك التقود بالمانيا ، فرناً
ليستعمله في تجاربه فحرق اصابعه بالفصفر مرة ، وكاد يقضى عليه مرة اخرى لما تحطم بين يديه
وهذا زجاجي يحترق على غاز الكلور السام

بعد ذلك ذهب الى جامعة ماربورغ حيث تلقى ابوه العلم . فانتظم في سلك طلاب الطب ونال جائزة
على رسالة وضعها في «نفايا البول» . وبما يؤثر عنه انه جرب تجارب خطيرة في كلبه وفي نفسه وهو
معنى باعداد تلك الرسالة . ولكن الكيمياء كانت لا تزال الموضوع الذي فتن لبته . فابتنى معملاً
كيميائياً صغيراً خاصاً به ، وحضر فيه «يودور السايوجن» فكان اول من حضره . فلما جاء بهذا
الركب الى استاذة فرزر ائبته لانه يضع وقته في التجارب الكهربائية بدلاً من الانصراف الى
دروسه الطبية . فامتعض التي لهذا التأنيب ولم يحضر بعد ذلك محاضرات استاذة

وكان في جامعة هيدلبرج عالم مشهور يدعى ليوپولد جلين Gmelin فرضب في ان يتلقى العلم عليه ،
فانتظم في جامعة هيدلبرج حيث اتم دروسه الطبية ونال شهادته فيها ، واعد معداته لزيارة اشهر
المستشفيات في عواصم اوربا قبل ممارسة صناعة الطب . ولكن جلين كان قدراته يجرب التجارب
في العمل الكيميائي . فقال له في احد الايام انه من البعث ان يحضر دروسه لان البحث في العمل
الكيميائي اجدى عليه . ولما قدم التلميذ لمعلمه رسالته في تحضير «الحمض السيانيك» قرأها هذا
منجماً بها ولكنه لم يخطر له حينئذ ان هذه الرسالة ستفضي بعد بضع سنوات الى تركيب اليوريا
فتفتح عهداً جديداً في علم الكيمياء . بيد ان جلين عزم حينئذ ان ينظم وهل في سلك خدمة
الكيمياء . فحدثه في الموضوع باسطقاً ما في عمل الكيمائي من اللذة . وكان وهل لا يحتاج الى بلاغة
للاقتناع بذلك لانه كثيراً ما اغري بترك الطب لكي يتفرغ لدراسة اسرارها . وذكر له استاذة
اسم برزيليوس وما احرزه من شهرة في دوائر اوربا العلمية . فتحمس وهل ، حتى امل ان يقبله
برزيليوس في عداد تلاميذه ومساعديه . فكتب الالماني الى السويدي في ذلك فرد برزيليوس وفي
ردّه تتجلى وداعة العلماء الحقيقية فقال : « ان من درس الكيمياء على جلين فلما يستطيع ان يتعلم
متي شيئاً . ولكنني ارضى في معرفتك فتعال متي شئت » . فطرب وهل لذلك . وحف الى استاذة
ليطلع على كتاب برزيليوس وشرع لدقيقته يعد المعدادات للسفر الى صاحبة السويد

فلما وصل الى ثورلويك على بحر البلطيق قيل له ان لا بد من الانتظار ستة اسابيع قبل اتلاع
السفينة الى استوكهلم فضايق صدره بذلك ، ولكنه تمكن بواسطة صديق له كان يتبادل اياه غاذج
المعادن ، من الاتصال بمعمل كيميائي هناك حيث حاول ان يكشف اسلوباً مثقناً لتحضير مقادير كبيرة من
البوتاسيوم وهو العنصر الذي كان السرممفري دايشي^(١) قد استفرده قبيل ذلك

ولما نزل من الباخرة الى البر السوري ، وعرف مأمور الجوازات انه قادم من المانيا تلتقي العلم على برزيلبيوس رفض ان يأخذ منه الرسم المألوف وقال : « ان احترامي لعملي ولمرضاتي الممتازين ياتي علي ان آخذ مالا من رجل حمه حبه للعلم ان برجل هذه الرحلة الشاقة لندرس عليه »

وصل الى استوكهولم ليلا ، فاستدق ان صنع الصباح حتى هرع الى بيت برزيلبيوس . قال : « وفي الصباح وقت وقتني خافق امام بابه اترع جرسه ، ففتح لي الباب رجل سمين قروي البنية ، وكان التمام برزيلبيوس نفسه فما تقدمني الى معمله تصورت اني في حلم »

وفي الحال اعطى الاستاذ تعيذه الحديد بوتقة من البلانين ، وزجاجة ، وميزانا ، وعهد اليه في دراسة بعض المعادى . فلما تمجمل وهلر في العودة الى امتناذه ليطنمه على النتائج التي حصل عليها قال له الاستاذ محذرا « امرت يا دكتور ولكنك لم تجيد » . فلم ينس وهلر هذا التحذير طول حياته . وبعد تحليل المعادن صادفني بالحامض السيانيك فحضرته « سيانات القضة »

كان في خلال ذلك الوقت شاب الماني آخر يدعى لينج ، منتظما في معمل غاي لوساك^(١) الكيماي يازيس ، ومنصرفا الى البحث في المفرقات الكيماية

وفي خلال بحثه ركب مادة كيماوية غريبة كانت العناصر التي ركبت منها هذه المادة نفس العناصر التي ركبت منها مادة « سيانات القضة » التي ركبها وهلر وفي نفس المقادير . ولكن مركب لينج كان يختلف في خواصه الطبيعية والكيماية عن مركب وهلر . فظن اولاً ان وهلر على خطأ في ما قال ، ولكنه بعد الامتحان الدقيق ثبت له انه ووهلر على صواب . فكتب اليه في ذلك مستظلماً رايه ، فسأل وهلر استاذ برزيلبيوس ، فكان هذا السؤال مهدياً للكشف عن ظاهرة « الاليسوميري » في الكيماياء وهي ما يمكن ترجمته « بظاهرة انطائر » اي المراد الكيماوية التي تتشابه تركيباً كيماوياً ولكنها تختلف في خواصها

وقد اجتمع وهلر ولينج بعد عودتهما الى المانيا وتوثقت اواصر الصداقة بينهما ، وكثيراً ما كانا يجتمعان ويتناقشان في الموضوعات الكيماية التي تدور عليها بحوثهما ، واشتركا في بحث بعض المسائل واصدرا مذكرات عمية باسئهما معاً . وبلغ الاخاء العلمي بينهما اعلى ما يمكن ان يبلغه الاخاء الحقيقي ، فلم يرض لينج على صديقه باستاد كل الفضل اليه في جميع بحوثهما المشتركة . قال : « يفرد الفضل في بحثنا الحامض البولييك وزيت اللوز المر اليه . مرنا معا يدي بيده ، لا غيره ولا احد . وكثير من الرسائل التي حملت اسمينا معاً كانت من عمله وحده »

وفي ١٨٣٠ توفيت زوجة وهلر ، بعد انقضاء سنتين على زواجهما . فحزن حزناً شديداً حتى ظن ان حزنه قد يحول دون مضيه في بحوثه . ولكنه ما لبث ان وجد في معمل صديقه لينج الساماً لجرحه . فاكبها معاً على بحث زيت اللوز المر ، وبعض المركبات المولفة من كربون وايدروجين

والكحجين ، وأنجها خاصة الى درس خاصتها الثرية وهي انها لا تتغير بتغير المواد التي تدخل هي في تركيبها . فأطلقا عليها اسم «بنزويلات» (جمع بنزويل Benzoyl) فلما قرأ برزيلوس بمشهما هذا رأى انه تجر يرم جديد في علم الكيمياء فأطلق على هذه الطائفة من المواد اسم بروينات (جمع بروين Proto) ومعنى اللفظ المفرد « النجر »

بعد ذلك عاد وهلر الى مسقط رأسه ، حيث تزوج ثانياً ، ولكن شهرته كانت قد ذاعت فلما توفي الاستاذ «شرومير» كاشف عنصر الكدميوم ، اختير وهلر ليحل محله استاذاً للكيمياء في جامعة غوتنجن . وكان ليخ من الذين ذكروا لهذا المنصب ، فلما عين صديقه فيه بعث اليه تهنئة حارة

وشيّد وهلر في غوتنجن معسلاً كيميائياً كبيراً ، فطارت شهرته في جميع الآفاق ، وهرع طلاب الكيمياء الى تلقي العلم عليه . ومن هؤلاء اميركي يدعى جوت Jott استاذ الكيمياء في كلية اوبرلين الاميركية . فلما عاد جوت الى اميركا حمل معه بيا الكشف عن معدن الالومنيوم القضي الخفيف الوزن . وكان جوت يميل الى التحدث مع طلابه عن هذا العنصر العجيب ، والمقادير الكبيرة منه في صخور الارض ، والثروة العظيمة التي يمكن جنبها من استنباط وسيلة رخيصة لتحضيره . واذ كان يقول هذا القول في أحد الايام ، فنز أحد الطلاب رفيقه وقال : «سوف يكون تحضير الالومنيوم بشيء» . كان هذا الطالب تشارلز مارتن هول . وفي ٢٣ فبراير سنة ١٨٨٦ أتى القتي هول الى استاذيه بحبة من معدن الالومنيوم المحضر بطريقة كهربائية رخيصة كان قد استنبطها . فكان ذلك منفتح استعمال معدن الالومنيوم في مئات الاغراض الصناعية ، وجرى هول الثروة العظيمة التي تنبأ بها استاذه جوت ووهب مليوني جنيه منها في وصيته ، للمعاهد الاميركية في الشرق الاذن وكذلك ربط سلك السلم بين وهلر الألماني وطلاب العلم في الشرق الاذن ، عن طريق جوت وهول الاميركيين .

ومن الغريب ان ليخ ووهلر انصرفا عن ميدان العلم الجديد الذي فتعاه ، بعد ان احرزوا انتصاراتهما العظيمة الاولى . فأنجهم ليخ الى كيمياء الزراعة وتبعه في ذلك السير جون لوز الكيمائي الزراعي البريطاني ، واسس محطة روثامستد للتجارب الزراعية ، وهي اشهر محطة في العالم من هذا القبيل . وانصرف وهلر الى دراسة المعادن التي استهوت في حديثه فاستفرد البريليوم والارزوم بعد استفراده الالومنيوم في صباه . وكاد يكشف انفراديوم ولكن الباحثة مستروم سبقه اليه فكتب اليه برزيلوس في هذا الصدد . . . ان الكيمائي الذي استنبط طريقة لصنع مادة عضوية لم تصنع قبلاً الا في جسم حي ، سهل عليه ان يتنازل عن شرف السبق الى كشف عنصر جديد . فمن المستطاع كشف عشرة عناصر جديدة من دون الاحتياج الى ذرة من البعقرية «

وفي خلال ذلك كانت الكيمياء العضوية تسير بخطوات الجبار الى الامام . فذهب مرصيلان

برنيولانفرنسي الى النخلة وتعلمهم بهما ، اذ ركب في مضمنه الحامض التحليك *formio acid* وهو من المواد العضوية . وحضر كروب ^(١) *Krebs* الحامض التحليك من دون الاستعانة بالكثيريات التي تحدث التحفيز الخلي . وصنع ركن ^(٢) الانكليزي سينغ «المورف» فكان الاول في سلسلة من الاصاغ المعجبية المستخرجة من قطران الفحم الحجري . وكشف كيكوله ^(٣) عن تركيب البنزين . وتعد قرون باير الالماني الى سر الصنع النيتري فركبة تركيباً صناعياً ولما شرعت شركة الباديش في صنعها صنفاً تجارياً قضت على زراعة النيتة في الهند .

وامرود هذا التقدم واقع بعد وفاة وهلر في سنة ١٨٨٢ . بل ان وهلر ماشى حتى شاهد بام عينيه بعض المعائب في تركيب المواد العضوية التي نلت التركيب «اليوريا» . وحديث هذا التقدم شبيه بصفحات منزعجة من غرائب الف ليلة وليلة . ففي المانيا قام انيل فشر ، بعد ان رفض العمل في تجارة الخيط بحسب طلب ابيه ، وركب عشرات من المواد العضوية المعقدة في بعثته الكيميائية . وقد كتب فشر عند ما فاز بجائزة نوبل الكيميائية ، معترفاً عن اسفه ان والده لم يشكره ليرى ابنه الخيال ، فلأراً بهذه الجائزة .

وفي سنة ١٩١٠ عرض كياوي الماني في نيوبورك نموذجاً من «مطاط» ركة تركيباً صناعياً ولكن صنع المطاط صنفاً تجارياً لم يتم بعد . ولا تزال الجائزة التي عرضها حكومة السويد في سنة ١٩٢٨ لمن يستلبط طريقة تجارية لصنع «المطاط» بالتركيب الصناعي ، محفوظاً في خزيتها ولم يحجم الكيماويون العضويون عن التقدم الى مجازاة الاعضاء الحية في تركيب مغزاتها . فدرسوا مغزات بعض الفهد الصم وركبوا الايبترين (الادريتاين) سنة ١٩٠٦ واثيروكين (افراز الغدة الدرعية) من قطران الفحم الحجري ، والانسولين (افراز الغدة الخلفية البنكرياس) الذي كشفه بانتنغ ومكلود في جامعة تورنتو سنة ١٩٢٢ وعشرات بل مئات من العقاقير الجديدة التي كان صنعها وفقاً على اجسام الحيوان والنبات .

ان العقل ليتف حائراً امام مبدعات الكيمياء العضوية . فقد كانت الكيمياء قبل وهلر وخلال حياته وبعيها وصيفة الصناعة ، فاصبحت سيدة الطب ، وقد تكون سبيلنا للنفوذ الى سر التحويل وسر الحياة نفسها .

وقد توفي وهلر في السنة الثالثة والثمانين من عمره ، بعد مرض دام ثلاثة ايام فدفن في غوتنجن ، ونقش على قبره ، وفقاً لرغبته هذه الكلمات : «فردريك وهلر : ولد في ٣١ يوليو سنة ١٨٠٠ وتوفي في ٢٣ سبتمبر سنة ١٨٨٢» . وقد كان مصاب العلم في تلك السنة مزدوجاً لان تشارلز دارون صاحب مذهب النشوء والتطور كان قد سبق وهلر الى دار البقاء قبل خسة اشهر .

(١) كياوي الماني (١٨١٨ — ١٨٩٤) (٢) كياوي انكليزي (١٨٣٨ — ١٩٠٧)

(٣) كياوي الماني (١٨٢٩ — ١٨٩٦)