فردريك وهلر

Friedrich Woehler

الكيماوي يباري الحياة

من نحو مائة سنة حدث حادث خطير ، في معمل كيماويّ ألماني ، كان لا يزال في العقد الثالث من عمره . ذلك ان فردريك وهلر كان قد عاد حديثاً من استوكهلم عاصمة السويد حيث تتلمذ للكيماوي السويدي العظيم برزيليوس[1] . وفي خلال طلبه للعلم في ألمانيا والسويد كان قد سمع في الدوائر العلمية التي زارها ، بحديث قوة حيوية خفية تتخلّل الاجسام الحية ، فحملهُ ذلك على التفكير . وها هوذا في منصبه الجديد ، يدرّس في مدرسة التجارة الجديدة ببرلين ، وفي ثنايا ذهنه فكرة ، كأنها بذرة في تربة خصبة تستعدُّ للانتاش

كان الرأي السائد حينئذٍ ، ان في اجسام النبات والحيوان ، شعلة قوة حيوية خفية ، تمكن هذه الاجسام من بناء مركّبات معقّدة كاصناف السكّر والنشاء والزلال ، من مواد بسيطة التركيب ، وان هذه القوة الخفية لا أثر لها في الجماد . وكان الناس يعتقدون ان المواد التي تتركب منها النباتات تختلف عن المواد التي تتركب منها الاجسام المعدنية في ان الاولى لا يمكن تركيبها تركيباً صناعيًّا في معامل الكيماويين . واذن كان من المستحيل في رأي ذلك العصر ، على الانسان ان يجاري هذه القوة الحيوية في ابداعها . حتى لقد ظنّ بعضهم ان هذه المركبات العضوية ، لا تخضع لنواميس الكيمياء . ذلك كان رأي الدوائر العلمية في سنة ١٨٢٨

بل كان برزيليوس نفسهُ ، قد اشار في بعض ما كتب وحاضر ، الى الهوة التي لا يمكن ردمها بين المواد العضوية والموادّ غير العضوية . وكان ليوبولد جلين[2] ، استاذ وهلر في جامعة هيدلبرج ، ثابت اليقين في ان المواد العضوية لا يمكن تركيبها تركيباً صناعيًّا . ولكنّ وهلر كان شابًّا وفي اندفاع الشباب شكٌّ في مايقال . ولذلك فضّل ان يجاري قول الكيماوي الفرنسي شفرول[3] في ان القول بوجود فارق مطلق غير قابل للتغيُّر مناقض لروح العلم . بل كان في قرارة ذهنه يعتقد ان عبارة « القوة الحيوية » ليست الاّ ستاراً لما نجهل ، وان التسليم بها تسليماً مطلقاً يعيق الكيمياء عن الارتقاء

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

فقضى وهلر يبحث ويجرّب في معمله ، وهو لا يكلّ ولا يملّ . وكأنهُ كان يقول في نفسهِ : آه لو تمكنت من تركيب احدى هذه المواد التي لم يؤثر تركيبها قبلاً الاّ في الجسم الحيّ ! انهُ لو استطاع ذلك لضرب الفكرة السائدة ضربة قاضية ، اقوى من الضربة التي دكها لافوازيه[1] لفكرة الفلوجستون !

***

كان فردريك وهلر قد طالع مؤلفاً جديداً لشفرول اثبت فيهِ ان كثيراً من الادهان التي تتكوّن في أجسام النبات تماثل الادهان التي في أجسام الحيوان . وكذلك أزال الحاجز الفاصل بين النبات والحيوان من هذا القبيل . وكان ملمّاً بمباحث رول Rouelle[2] معلم لافوازيه في كيمياء أجسام الحيوان

كان الغرض الذي وضعهُ نصب عينيه جليلاً أخّاذاً يستهوي الافئدة . فمضى يجرب تجربةً أثر تجربةٍ وهو لا يبلغ منها لبانةً ما . ولكنهُ مضى في تجاربهِ اربع سنوات متوالية . وفي ذات مساء حدثت الاعجوبة !

تصوّر دهش هذا الباحث القتي ، وقد وقع بصره على مركّب صنعهُ في انبيقٍ من مواد غير عضوية . هاهوذا يرى في انبيقهِ ما وزنهُ غرام من بلورات بيض ، مستطيلة كالابر ، كان رول معلم لافوازيه قد وجدها قبل خمسين سنة في البول ودعاها فوركروي « يوريا »[3] . لم يعرف من قبل ان هذا الملح الابيض يمكن ان يركّب خارج الجسم الحيّ !

ولم يكن غريباً ان يتبين وهلر طبيعة هذه البلورات عند مشاهدتها . ذلك انهُ كان قد بدأ دراستهُ العلمية طالباً للطبّ . واذ كان يكتب رسالة عن تفاعل الجسم في البول اتصل علمهُ «باليوريا» فتحسس لما شاهد . بل أنهُ رأى نفسه بعين خياله واقفاً على عتبة عصر جديد في الكيمياء وقد قضى بتجربتهِ على نظرية جميلة ولكنها لا تقوم على أساس . انهُ ادرك في الحال ، انهُ كان أول من صنع مادة عضوية خارج الجسم الحي . فتمثل لنفسهِ الميادين الواسعة والآفاق الجديدة التي يمهّد السبيل اليها هذا المركّب الصناعي . ولكنهُ ظلّ محتفظاً برباطة جأشهِ لان معلمهُ برزيليوس كان قد حذّره من التعجل . فظل المادة التي بين يديهِ ليتثبت من انها وبلورات اليوريا التي ركّبها « القوة الحيوية الخفية » في الجسم ، شيءٌ واحد

فلما تثبت من ذلك كتب الى برزيليوس فقال : يجب عليّ ان انهي اليك انني استطيع ان اركب «اليوريا» من دون ان احتاج الى كليتي انسانٍ او كلب» . فتحمس السويدي لهذا النبأ الخطير وأخذ يذيعهُ في الدوائر العلمية ؛ فسرت رعشة كهربائية فيها . ولما تناهى النبأ الى شفرول رحّب بهِ أعظم ترحيب . ها هو ذا وهلر قد ركّب «اليوريا» من مواد غير عضوية . فاذا يمنعهُ او يمنع غيره من العلماء ان يركبوا السكّر او الزلال او حتى البروتوبلاسمة نفسها أساس الحياة الغروي ؟ ولكن دعاة

(١) كيماوي فرنسي قتل في الثورة الفرنسية (١٧٤٣ — ١٧٩٤) (٢) كيماوي فرنسي (١٧٠٣ — ١٧٧٠) (٣) مادة بيضاء يمكن بلورتها توجد في البول والدم والطمث . وهي المادة النتروجينية الرئيسية في البول

المذهب «الحيوي» اعترضوا على كل ذلك ، فقالوا لعلَّ «اليوريا» مادة متوسطة بين المواد العضوية والمواد غير العضوية . ثم ان تركيب اليوريا يقتضي استعمال الامونيا . والامونيا من أصل حيوي. فاستكار القوة الحيوية خطأ ، لانها كامنة في الامونيا التي صنعت « اليوريا » منها . ولكن همس الحيويين ضاع بين صيحات التهليل المرتفعة من كل حدب وصوب ، بأن عصراً جديداً قد أهلَّ على عالم الكيمياء

نشر وهلر مذكرتهُ عن تركيب اليوريا سنة ١٨٢٨ وبعد انقضاء قرن كامل عليها ، فاز الاستاذ بيكته Pictet وهلر قوغل من اساتذة جامعة جنيف بتركيب سكر القصب . فأخذ بيكته الايدروجين وثاني اكسيد الكربون وصنع منهما الكحول الخشب ثم حوَّل هذا الالكحول الى مادة الفورملدهيد [1] . ومن هذه المادة استخرج الغلوكوز ومن الغلوكوز [2] استخرج السكروز وهو قصب السكر . فلما تمَّ لهُ ذلك كان قد انقضى نصف قرن والعلماء يبحثون عن اسلوب لصنع قصب السكر بالتركيب الصناعي

كان السر جيمز كولوهون ارقين وكيل جامعة سانت اندروز الاسكتلندية قد قضى عشرين سنة يعالج هذا الموضوع وكاد يفوز ببغيته . فلما اتاهُ نبأ فوز بيكته قال لتلاميذه . « يؤسفني ان لا يكون هذا التركيب قد تمَّ في معامل جامعتنا . ولكن يسرّني ان يحوز بيكته هذا الفخر . انهُ لنصرٌ عظيم ، وانهُ لخطوة كبيرة في الكيمياء العضوية والكيمياء الحيوية»

ما احفل القرن الذي انقضى بين « يوريا » وهلر « وسكروز » بيكته ، بالعجائب ! لقد تمَّ تركيب ٤٠٠ الف مركب جديد في هذا الفرع من الكيمياء ، والعلماء يضيفون اليها ما متوسطه ٤٠٠٠ مركب جديد كل سنة !

***

ولد فردريك وهلر في مستهل القرن التاسع عشر على مقربة من مدينة «فرنكفورت اون ماين» وكان والدهُ اوغست متفقهاً في العلم والفلسفة . فتلقى فردريك مبادىء العلم من والده ، فحبب اليهِ درس الطبيعة ونشَّأهُ على الميل الى الرسم وجمع نماذج من المعادن . فكان فردريك يتبادل مع رفاق صباه نماذج المعادن كما يتبادل بعضهم طوابع البريد . وحافظ على هذه الخطة مدى حياتهِ . وقد لقي بفضلها عونه في شيخوختهِ اذ كان الشاعر العظيم يفحص بعض حجارة معدنية في دكان بفرنكفورت يختلف اليهِ وهلر

ثم ما لبث ان اضاف الكيمياء الى الامور التي يهوى متابعتها . واتصل عن طريق ابيهِ بصديق للاسرة يملك خزانة كتب غنية ومعملاً كيماويًّا خاصًّا ، فاذن لهُ في ان يختلف الى الخزانة للمطالعة

(١) فاز مركب من الكربون الايدروجين والاكسجين (ك يد ٢ اك) يصلح للتطهير محلوله سائل طيار لا لون له

(٢) سكر العنب ويوجد في الدم والبيض ويدير اليمين يمناه السكر

وال المعمل لتجربة التجارب . فبنى اعمدة كهربائية فولطائية من انواع من الخارصيني (الزنك) وبعض النقود الروسية النحاسية التي جمعها . واهدى اليهِ مدير ادارة سك النقود بالمانيا ، فرنكاً ليستعمله في تجاربهِ فخرق اصابعهُ بالفصفور مرة ، وكاد يقضي نحبهِ مرة اخرى لما تحطم بين يديه وعاء زجاجي يحتوي على غاز الكلور السام

بعد ذلك ذهب الى جامعة ماربورغ حيث تلقى ابوهُ العلم. فانتظم في سلك طلاب الطب ونال جائزة على رسالة وضعها في «نفايا البول» . ومما يؤثر عنهُ انهُ جرب تجارب خطيرة في كليهِ وفي نفسه وهو معنيٌّ باعداد تلك الرسالة . ولكن الكيمياء كانت لا تزال الموضوع الذي فتن لبَّهُ . فابتنى معملاً كيمائيًّا صغيراً خاصًّا بهِ ، وحضَّر فيهِ «يودور السيانوجن» فكان اول من حضَّرهُ . فلما جاء بهذا المركَّب الى استاذه فرزر أنَّبهُ لانهُ يضيع وقته في التجارب الكهربائية بدلاً من الانصراف الى دروسهِ الطبية . فامتعض الفتى لهذا التأنيب ولم يحضر بعد ذلك محاضرات استاذهِ

وكان في جامعة هيدلبرج عالم مشهور يدعى ليوبولد جلين Gmelin فرغب في ان يتلقى العلم عليهِ ، فانتظم في جامعة هيدلبرج حيث اتمَّ دروسهُ الطبية ونال شهادتهُ فيها ، واعدَّ معداتهِ لزيارة اشهر المستشفيات في عواصم اوربا قبل ممارسة صناعة الطب . ولكن جلين كان قد راقبهُ يجرِّب التجارب في المعمل الكيمائي . فقال لهُ في احد الايام انهُ من العبث ان يحضر دروسهُ لان البحث في المعمل الكيمائي اجدى عليهِ . ولما قدَّم التلميذ لمعلمهِ رسالتهُ في تحضير « الحامض السيانيك » قرأها هذا معجباً بها ولكنهُ لم يخطر لهُ حينئذٍ ان هذه الرسالة ستفضي بعد بضع سنوات الى تركيب اليوريا فتفتح عهداً جديداً في علم الكيمياء . بيد ان جلين عزم حينئذٍ ان ينظم وهلر في سلك خدمة الكيمياء . فحدَّثهُ في الموضوع باسطاً ما في عمل الكيماوي من اللذة . وكان وهلر لا يحتاج الى بلاغة للاقتناع بذلك لانهُ كثيراً ما أغرى بترك الطب لكي يتفرغ لدراسة اسرارها . وذكر لهُ استاذهُ اسم برزيليوس وما احرزهُ من شهرة في دوائر اوربا العلمية . فتحمَّس وهلر ، على امل ان يقبلهُ برزيليوس في عداد تلاميذه ومساعديه . فكتب الالماني الى السويدي في ذلك فردَّ برزيليوس وفي ردِّه تتجلى وداعة العلماء الحقيقية فقال : « ان من درس الكيمياء على جلين قلما يستطيع ان يتعلم مني شيئاً . ولكنني ارغب في معرفتك فتعال متى شئت» . فطرب وهلر لذلك . وخفَّ الى استاذه ليطلعهُ على كتاب برزيليوس وشرع لدقيقته يعدُّ المعدات للسفر الى عاصمة السويد

فلما وصل الى ثغر لوبك على بحر البلطيق قيل لهُ ان لابد من الانتظار ستة اسابيع قبل اقلاع السفينة الى استوكهلم فضاق صدرهُ بذلك ، ولكنهُ تمكن بواسطة صديق له كان يتبادل واياه نماذج المعادن من الاتصال بمعمل كيمائي هناك حيث حاول ان يكشف اسلوباً متقناً لتحضير مقادير كبيرة من البوتاسيوم وهو العنصر الذي كان السر همفري دايفي[1] قد استفرده قبيل ذلك

(١) كيماوي بريطاني (١٧٧٨ — ١٨٢٩)

ولما نزل من الباخرة الى البر السويدي ، وعرف مأمور الجوازات انهُ قادم من المانيا لتلقي العلم على برزيليوس رفض ان يأخذ منهُ الرسم المألوف وقال : «ان احترامي للعلم ولمواطني المتاز يأبى عليَّ ان آخذ مالاً من رجل حمله حبهُ للعلم ان يرحل هذه الرحلة الشاقة لندرس عليهِ »

وصل الى استوكهلم ليلاً ، فما سدَّق ان طلع الصباح حتى هرع الى بيت برزيليوس . قال : «وفي الصباح وقفت وقفتي خافق امام بابه اقرع جرسه ، ففتح لي الباب رجل سمينٌ قوي البنية ، وكان الفاتح برزيليوس نفسهُ فما تقدمني الى معملهِ تصورتُ انني في حلم »

وفي الحال اعطى الاستاذ تلميذه الجديد بوتقة من البلاتين ، وزجاجة ، وميزاناً ، وعهد اليهِ في دراسة بعض المعادن . فلما تعجل وهلر في العودة الى استاذه ليطلعه على النتائج التي حصل عليها قال لهُ الاستاذ محذراً « اسرعت يا دكتور ولكنك لم تُجيد ». فلم ينسَ وهلر هذا التحذير طول حياتهِ. وبعد تحليل المعادن عاد فعني بالحامض السيانيك فحضر منهُ « سيانات الفضة »

كان في خلال ذلك الوقت شابٌّ المانيٌّ آخر يدعى ليبغ ، منتظمٌ في معمل غاي لوساك[1] الكيماوي بباريس ، ومنصرفاً الى البحث في المفرقعات الكيمائية

وفي خلال بحثهِ ركّب مادة كيماوية غريبة كانت العناصر التي ركبت منها هذه المادة نفس العناصر التي ركبت منها مادة « سيانات الفضة » التي ركّبها وهلر وفي نفس المقادير . ولكن مركّب ليبغ كان يختلف في خواصهِ الطبيعية والكيمائية عن مركّب وهلر . فظنَّ اولاً ان وهلر على خطإٍ في ما قال ، ولكنهُ بعد الامتحان الدقيق ثبت لهُ انهُ ووهلر على صواب . فكتب اليهِ في ذلك مستطلعاً رأيهُ ، فسأل وهلر استاذهُ برزيليوس ، فكان هذا السؤال مهداً لكشف ظاهرة «الايسومتري» في الكيمياء وهي ما يمكن ترجمتهُ «بظاهرة النظائر» اي المواد الكيماوية التي تتشابه تركيباً كيماويًّا ولكنها تختلف في خواصّها

وقد اجتمع وهلر وليبغ بعد عودتهما الى المانيا وتوثّقت اواصر الصداقة بينهما ، وكثيراً ما كانا يجتمعان ويتناقشان في الموضوعات الكيمائية التي تدور عليها بحوثهما ، واشتركا في بحث بعض المسائل واصدرا مذكرات علمية باسميهما معاً . وبلغ الاخاء العلمي بينهما اعلى ما يمكن ان يبلغهُ الاخاء الحقيقي ، فلم يضنَّ ليبغ على صديقهِ باسناد كل الفضل اليهِ في جميع بحوثهما المشتركة . قال : « يعود الفضل في بحثنا الحامض البوليك وزيت اللوز المرّ اليهِ . سرنا معاً يدي بيده ، لا غيرة ولا حسد . وكثير من الرسائل التي حملت اسمينا معاً كانت من عمله وحده »

وفي ١٨٣٠ توفّيت زوجة وهلر ، بعد انقضاء سنتين على زواجهما . فحزن حزناً شديداً حتى ظنَّ الحزنهُ قد يحول دون مضيهِ في بحوثهِ . ولكنهُ ما لبث ان وجد في معمل صديقهِ ليبغ بلسماً لجرحه . فاكبَّا معاً على بحث زيت اللوز المرّ ، وبعض المركّبات المؤلفة من كربون وايدروجين

(١) كيماوي فرنسي (١٧٧٨ — ١٨٥٠)

واكسجين ، وانجها خاصة الى درس خاصتها الغريبة وهي انها لا تتغيَّر بتغيُّر المواد التي تدخل هي في تركيبها . فأطلقا عليها اسم «بنزويلات» (جمع بنزويل Benzoyl) فلما قرأ برزيليوس بحثهما هذا رأى انهُ فجر يوم جديد في علم الكيمياء فأطلق على هذه الطائفة من المواد اسم بروينات (جمع بروين Proin) ومعنى اللفظ المفرد « الفجر »

بعد ذلك عاد وهلر الى مسقط رأسهِ ، حيث تزوَّج ثانياً ، ولكن شهرته كانت قد ذاعت فلما توفي الاستاذ « شترومير » كاشف عنصر الكدميوم ، اختير وهلر ليحلَّ محلَّهُ استاذاً للكيمياء في جامعة غوتنجن . وكان ليبغ من الذين ذكروا لهذا المنصب ، فلما عيّن صديقهُ فيهِ بعث اليهِ بتهنئة حارَّة

وشيَّد وهلر في غوتنجن معملاً كيائيًّا كبيراً ، فطارت شهرته في جميع الآفاق ، وهرع طلاَّب الكيمياء الى تلقي العلم عليهِ . ومن هؤلاء اميركيٌّ يدعى جوت Jewtt استاذ الكيمياء في كلية اوبرلين الاميركية . فلما عاد جوت الى اميركا حمل معهُ نبأ الكشف عن معدن الالومنيوم الفضيّ الخفيف الوزن . وكان جوت يميل الى التحدُّث مع طلاَّبهِ عن هذا العنصر العجيب ، والمقادير الكبيرة منهُ في صخور الارض ، والثروة العظيمة التي يمكن جنيها من استنباط وسيلة رخيصة لتحضيره . واذ كان يقول هذا القول في أحد الايام ، لفز أحد الطلاَّب رفيقهُ وقال : «سوف يكون تحضير الالومنيوم يغني» . كان هذا الطالب تشارلز مارتن هول . وفي ٢٣ فبراير سنة ١٨٨٦ أتى الفتى هول الى استاذهِ بحبةٍ من معدن الالومنيوم المحضر بطريقة كهربائية رخيصة كان قد استنبطها . فكان ذلك مفتتح استعمال معدن الالومنيوم في مئات الاغراض الصناعية ، وجنى هول الثروة العظيمة التي تنبأ بها استاذه جوت ووهب مليوني جنيه منها في وصيتهِ ، للمعاهد الاميركية في الشرق الادنى

وكذلك ربط سلك العلم بين وهلر الألماني وطلاَّب العلم في الشرق الادنى ، عن طريق جوت وهول الاميركيين !

ومن الغريب ان ليبغ ووهلر انصرفا عن ميدان العلم الجديد الذي فتحاه ، بعد ان أحرزا انتصاراتهما العظيمة الاولى . فاتجه ليبغ الى كيمياء الزراعة وتبعهُ في ذلك السر جون لوز الكيماوي الزراعي البريطاني ، واسس محطة روثامستد للتجارب الزراعية ، وهي اشهر محطة في العالم من هذا القبيل . وانصرف وهلر الى دراسة المعادن التي استهوتهُ في حداثتهِ فاستفرد البريليوم والاتريوم بعد استفراده الالومنيوم في مياه . وكاد يكشف الثاديوم ولكن الباحث سفستروم سبقه اليهِ فكتب اليهِ برزيليوس في هذا الصدد « . . . ان الكيماوي الذي استنبط طريقة لصنع مادة عضوية لم تصنع قبلاً الاَّ في جسم حيّ ، يسهل عليهِ ان يتنازل عن شرف السبق الى كشف عنصر جديد . فمن المستطاع كشف عشرة عناصر جديدة من دون الاحتياج الى ذرة من العبقرية »

وفي خلال ذلك كانت الكيمياء العضوية تسير بخطوات الجبَّار الى الامام . فذهب مرسيلان

برتيلو الفرنسي الى الخلة وتمأمهما ، اذ ركب في معمله الحامض الخليك formic acid وهو من المواد العضوية . وحضر كولب[1] Kolbe الحامض الخليك من دون الاستعانة بالبكتيريا التي تحدث التخمير الخلي . وصنع بركن[2] الانكليزي صبغ « الموف » فكان الاول في سلسلة من الاصباغ العجيبة المستخرجة من قطران الفحم الحجري . وكشف كيكوله[3] عن تركيب البنزين . وتبعه فون باير الالماني الى سر الصبغ النيلي فركبهُ تركيباً صناعيًّا ولما شرعت شركة البادیش في صنعهِ صنعاً تجاريًّا قضت على زراعة النيلة في الهند

واطرد هذا التقدُّم واتسع بعد وفاة وهلر في سنة ١٨٨٢ . بل ان وهلر عاش حتى شاهد بام عينيهِ بعض العجائب في تركيب المواد العضوية التي تمت التركيب « اليوريا » . وحديث هذا التقدم شبيه بصفحات منتزعة من غرائب الف ليلة وليلة . ففي المانيا قام اميل فشر ، بعد ان رفض العمل في تجارة الخطب بحسب طلب ابيهِ ، وركب عشرات من المواد العضوية المعقدة في معملهِ الكيماوي . وقد كتب فشر عند ما فاز بجائزة نوبل الكيمائية ، معبراً عن اسفهِ ان والدهُ لم يعش ليرى ابنهُ الخيالي ، فائزاً بهذه الجائزة

وفي سنة ١٩١٠ عرض كيماوي الماني في نيويورك نموذجاً من « مطاط » ركبهُ تركيباً صناعيًّا ولكن صنع المطاط صنعاً تجاريًّا لم يتمَّ بعد . ولا تزال الجائزة التي عرضتها حكومة السوفيت في سنة ١٩٢٨ لمن يستنبط طريقة تجارية لصنع « المطاط » بالتركيب الصناعي ، محفوظةً في خزينتها

ولم يحجم الكيماويون العضويون عن التقدُّم الى مجاراة الاعضاء الحية في تركيب مفرزاتها . فدرسوا مفرزات بعض الغدد الصم وركبوا الابينفرين (الادرينالين) سنة ١٩٠٦ والثيروكسين (افراز الغدة الدرقية) من قطران الفحم الحجري ، والانسولين (افراز الغدة الحلوة البنكرياس) الذي كشفهُ بانتنغ ومكلود في جامعة تورنتو سنة ١٩٢٢ وعشرات بل مئات من العقاقير الجديدة التي كان صنعها وقفاً على اجسام الحيوان والنبات

ان العقل ليقف حائراً امام مبدعات الكيمياء العضوية . فقد كانت الكيمياء قبل وهلر وخلال حياتهِ وبعيدها وصيفة الصناعة ، فاصبحت سيدة الطب ، وقد تكون سبيلنا النفوذ الى سر النمو بل وسر الحياة نفسها

وقد توفي وهلر في السنة الثالثة والثمانين من عمرهِ ، بعد مرض دام ثلاثة ايام فدفن في غوتنجن ، ونقش على قبرهِ ، 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 والتطوُّر كان قد سبق وهلر الى دار البقاء قبل بضعة اشهر

(١) كيماوي الماني (١٨١٨ — ١٨٩٤)
(٢) كيماوي انكليزي (١٨٣٨ — ١٩٠٧)
(٣) كيماوي الماني (١٨٢٩ — ١٨٩٦)