لافوازيه وعلم الكيمياء (١)

(٢)

انتخب لافوازيه عضواً في المجمع العلمي سنة ١٧٦٨ ولهُ من العمر ٢٤ سنة ثم اراد ان يحسن مركزهُ المالي فالتحق بوظيفة في ادارة جمع الضرائب في فرنسا ولما شاع الخبر بين رصفائهِ في المجمع العلمي انتقدوهُ بقوارص الكلام ولكن الرياضي فونتين دافع عنهُ بقولهِ « لا باس انهُ سوف يصنع لنا مآدب فاخرة » . وكان رئيس الادارة في ذلك العهد بولتز ابن شقيقة وزير المالية تري صاحب السلطة العظيمة . وفي سنة ١٧٧٢ تزوج لافوازيه كريمة برلتز فنال من زواجهِ ووظيفتهِ اموالاً طائلة ولكن لم يشغلهُ المال عن العلم ولا حوَّلهُ عنهُ

واول تقرير قدمهُ لافوازيه الى المجمع العلمي كان عن « الماء وعن التجارب التي جربت لتحويله الى تراب » وذكر انهُ وضع مقداراً من ماء المطر في اناء زجاجي واحكم سدهُ واوقد تحتهُ النار مدة مئة يوم ويوم ولما فتح الاناء وجد في مائهِ مواد معدنية ولم ير فرقاً في وزن الجميع واظهر ان هذه المواد من الاناء نفسه وليس من الماء لانهُ وجد وزن الاناء اقل بعد العملية منهُ قبلها ولكن وزن الماء والاناء لم يتغير قط فكان الوزن واحداً قبل التجربة وبعدها . وكان يباهي جدًّا بالموازين الدقيقة التي عندهُ وقال ان اهمال ضبط وزن المواد قبل التجربة وبعدها كان السبب الاكبر في تأخير هذا العلم الجليل الشان وبان عليهِ التحسن من يوم اظهر فيهِ اهمية ضبط الوزن . ومما قالهُ في كتابهِ مبادىء الكيمياء « وبما ان النجاح في الكيمياء يتوقف تماماً على ضبط اقدار الاجزاء الداخلة في التجربة وجب ان تكون الاجهزة في غاية الضبط والاتقان » . وذكر ان لديهِ ثلاثة انواع من الموازين من صنع فونتين كانت في غاية الضبط وميزاناً منها يحمل نحو ٥ ملغرامات في كل ٦٠٠ غرام واخر حساس لاقل من عشر ملغرام وهذان الميزانان يكادان يجاريان ادق الموازين الحديثة في الضبط . ويجد الزائر لمتحف الفنون والمقاييس في باريس مجموعة شهيرة من اجهزة لافوازيه منها غازومتر

(١) مترجمة من مقالة للاستاذ لسك الاميركي بقلم الدكتور شحاشيري

اي آلة لقياس الغاز وكانوريمتر وبارومترات دقيقة الصنع متينة على قوائم من الخشب الجميل المكسى بالذهب وقد نقلوها جميعها الى الدور السفلى من المتحف عند دنوّ الالمان من باريس في الحرب الاخيرة

وزارهُ في اكتوبر ١٧٧٤ بريستلي وتغدى معهُ واخبرهُ عن احداث الهواء النقي الخالي من الفلوجستين من اوكسيد الزئبق. وكاتبهُ شيل في هذه السنة نفسها يسألهُ ان يعرض كربونات الفضة لحرارة عدسية كبيرة محرقة فينشأ من ذلك « الهواء الثابت » « وهواء النار » فذهب لافوازيه الى مونتني بعد زيارة بريستلي بعشرة ايام وزار صديقه تروديز وكان عندهُ عدسية كبيرة قطرها ٤٢ بوصة واعاد تجارب بريستلي . وفي سنة ١٧٧٥ قدم للمجمع العلمي رسالة ورد فيها انهُ احمى اوكسيد الزيبق الاحمر مع الكربون فحصل على « الهواء الثابت » واحمى اكسيد الزئبق الاحمر وحده فتولد غاز ساعد على الاحتراق بشدة كما يحصل عند احتراق الفوسفور في الهواء وذهب الى ان هذا الغاز صالح للتنفس. وقال انهُ لما وزن اكسيد الزئبق بعد التجربة وجد ان ما فقدهُ من الثقل معادل لثقل الغاز فاستنتج ان الهواء الثابت هو نتيجة اتحاد الكربون بهواء التنفس . وقال في رسالة تالية ان هواء التنفس هو الذي امتصهُ الفوسفور والكبريت وقت احتراقهما فيهِ وحدوث حامض الفوسفور والكبريت كان ناشئاً عن اتحاد هذين العنصرين بعد. ولكي يتثبت من هذه الحقائق وضع عصفوراً دورياً في اناء احكم سدهُ فطار بمعرفة مشتملات الهواء كما ترى فيما يلي

وفي سنة ١٧٧٧ نشر مذكرة موجزة ذكر فيها ان الذي يفقد من اناء حبس فيهِ حيوان هو هواء التنفس (اي الاكسجين) وان ثاني اكسيد الكربون يحل محلهُ واظهر ان المعادن في الهواء تمتص الاكسجين اي تتأكسد وقال انهُ اذا مات حيوان في إناء مسدود فيكون قد امتص منهُ الهواء المعد للتنفس (اي الاكسجين) واضاف اليهِ بتنفسهِ الحامض الهوائي الكلسي (اكسيد الكربون الثاني) وانهُ اذا كلست المعادن في الهواء امتصت الاكسجين الى ان ينفد . وانهُ اذا مات حيوان في اناء مسدود وامتص الهواء الفاسد منهُ بواسطة مادة قلوية فالهواء الباقي فيهِ هو مثل الهواء الذي يبقى فيهِ لو كلس معدن فيهِ . وتعود الى هذا الهواء خواصهُ السابقة اذا اضيف اليهِ من الهواء الصالح للتنفس

وبعد ثلاث سنوات قام لافوازيه ولابلاس بتجربة دقيقة فلهما وضعا حيواناً في الثلج وسط كالوريمتر فوجدا ان الحرارة التي تشع من الحيوان اذابت ١٣ اوقية من الثلج في عشر ساعات ثم حسبا انهُ اذا تأكسد الكربون حتى يحصل من هذا التأكسد ٢٢٤ قمحة من ثاني اكسيد الكربون فان الحرارة الناشئة من ذلك تكفي لاذابة ١٠ ٣/٤ اوقية من الثلج

وفي سنة ١٧٨١ وجد كافندش في انكلترا انهُ اذا اتحد جزءان من « الهواء الملتهب » (اي الهدروجين) وجزء من هواء بريستلي الخالي من الفلوجستن يتحولان بشرارة كهربائية الى ماء. واستنتج كافندش ان الهواء الخالي من الفلوجستن هو ماء نزع منهُ هذا العنصر. وسمع لافوازيه بذلك فاعاد هذه التجربة وقدم الى الجمعية العلمية مذكرة في خلاصة ما وقف عليهِ فقال ان الماء هواء لا يلتهب واوكسجين قد اتحدا معاً وان الضوء والحرارة الناشئين من هذا الاتحاد لا يمكن تقديرهما لقلتهما. وفي سنة ١٧٨٤ قضى لافوازيه على نظرية الفلوجستن بمذكرة رفعها الى الجمعية العلمية جاء في آخرها « غرضي من تحضير هذه الرسالة وتقديمها ان اذكر ما تم للآن من التحسينات في نظرية الاحتراق التي اشرت اليها في رسالة نشرتها سنة ١٧٧٧ فقد ثبت لي ان الفلوجستن الذي زعم ستاهل من غير مسوغ وجودهُ في المعادن والكبريت وكل المواد القابلة للاحتراق لا وجود لهُ لا فيها ولا في غيرها من العناصر وان جميع مظاهر التأكسد والاحتراق يمكن تفسيرها من غير الالتجاء الى نظرية الفلوجستن الفاسدة وربما تعد آرائي بعيدة عن الصواب الآن ولكن يأتي زمن تثبت فيهِ صحتها ويعلو قدرها ». فاحدث كلامهُ هذا تأثيراً سيئاً في نفوس معاصريهِ الكيماويين وقاموا يعلنونهُ ناراً حامية من النقد والتقريع وجاهر بريستلي بعدم تحولهِ عن نظرية الفلوجستن واقتدى بهِ كافندش وغيرهما وكتب شيل يقول « من المستحيل اقناع لافوازيه بان نظريتهُ لا تصادف قبولاً عاماً وهل يستطيع عقل انسان ان يسلم بصحة آراء واهية لا قاعدة لها ولا اصول ويعتقد ان حامض الازوت من الهواء الازوتي والهواء النتي وحمض الكربون من الكربون والهواء النتي وحمض الكبريت من الكبريت والهواء النتي. لا لا يمكن ان اسلم بذلك قط » ولم يعدم لافوازيه نصيراً فكتب اليهِ الاستاذ بلاك مدرس

الكيمياء في جامعة ادنبرج ونكتشف الهواء الثابت رسالة في سنة ١٧٩١ قال فيها انهُ اعاد التجارب العديدة التي ابتكرها لافوازيه بكل عناية فوجد ما سردهُ من التفاصيل والادلة والبراهين التي تنطبق وتؤيد جميع ما ذكرهُ عنها وقال ان طريقة لافوازيه لم يدركها احد قبلهُ ولم يدركها هو الاَّ بعد ان صرف مجهوداً كبيراً في تحقيقها ولا ريب في ذيوعها وانتشارها واذعان المنشقين عنها من كبار العلماء وصغارهم الذين تمسكوا بالطريقة القديمة ومشوا عليها عهداً طويلاً . ولم ينكر بلاك انهُ كان واحداً من هؤلاء المنشقين بل قال انهُ اعتنق نظرية الفلوجستن ثلاثين عاماً وعلمها لعدد كبير من التلامذة وطلبة العلم قبل شيوع ما ينقضها وصرح انهُ تردد اولاً في ترك القديم والتمسك بالجديد ولكنهُ لما اختبر بنفسهِ صحة نظرية لافوازيه في نقض نظرية الفلوجستن تركَ الفاسد الواهي واتبع الصحيح السليم من الوهم والضلال

وتمكن لافوازيه بنظريتهِ الجديدة عن الاملاح والاوكسيدات من الانباء باكتشاف الصوديوم والبوتاسيوم فجاء في كتابهِ مبادىء الكيميا « لا يبعد ان تكون المواد التي نسميها ترباً اكسيدات معادن لم تدركها مداركنا الحاضرة ولكن لا بد من مجيء يوم تنكشف فيهِ حقائقها ويظهر ما خفي الآن ». ونجح في ابحاثهِ الكيماوية حتى صار في وسعهِ ان يضع لعلم الفسيولوجيا الكيماوية القواعد الاساسية والاصول العلمية فذكر في سنة ١٧٨٥ ان سبب الاختلاف بين كيتي الحمض الكربونيك الخارج مع النفس والاكسجين الداخل تأثيره عن ان جزءاً من الاكسجين الداخل يستخدم في تأكسد الهدروجين في الرئتين وهذا التأكسد يحدث حرارة اضافية وهو سبب الفرق بين الحرارة التي قيست مباشرة من الحيوان الذي عملت فيهِ العملية السالف ذكرها والحرارة الناشئة عن تأكسد الكربون بالاكسجين

وكان آخر ما توجت بهِ حياة هذا العبقري العظيم تجاربهُ في الانسان لمعرفة ظاهرة التنفس وقد شرحها هو وسيجوين في مذكرات قدماها للمجمع العلمي سنة ١٧٨٩ . ومما اثبتاهُ ان الحيوان الذي عملا فيهِ التجربة امكنهُ ان يتنفس في الاكسجين النقي وفي خليط من الاكسجين وغاز الهدروجين كما كان يتنفس في الهواء

العادي وقالا ان التنفس ودورة الدم والاحتراق لم يطرأ عليها تأثير ما فيكون الازوت لا علاقة لهُ بالتنفس

وقد نال الجائزة العلمية في سنة ١٧٩٢ وقدرها خمسة آلاف جنيه لرسالة رفعها الى الاكاديمية عن تجاربهِ في الكبد والصفراء

واما حياتهُ خارج المعمل فكان موظفاً في جباية الضرائب وشريكاً في مصنع البارود الاميري فاكتسب مالاً طائلاً واصبح صاحب املاك واسعة . وكان مرا ينافسهُ ويتحين الفرص للحط من قدره ففي سنة ١٧٩٣ قبض عليهِ في معملهِ بتهمة مدنية فبذل قسماً كبيراً من ثروتهِ في الدفاع عن نفسهِ واتفق لسوء حظهِ ان صدر الامر باقفال الاكاديمية فاقفلت في اغسطس تلك السنة وكان لويس الرابع عشر قد انشأها سنة ١٦٦٦ فكتب لافوازيه الى احد اصدقائهِ قبل اصدار الحكم عليهِ الكتاب الآتي

«كان لي حياة عمل طال عهده وتخللهُ من الفخار والمجد ما لم ينلهُ احد قبلي ولا احلم باحسن منهُ انما الظروف المحيطة بي الآن لا تليق برجل طاعن في السن مثلي ومن الاسف ان الاعمال التي قمت بها في اعلاء مجد بلادي وتقدمها لا تشفع في ولا تخفف ذنبي »

ومن التهم التي وجهت ضدهُ هي انهُ سمح بجباية المال على الماء الموجود في الدخان وفي ٨ مايو سنة ١٧٩٤ حكم عليهِ بالاعدام واعدم معهُ ٢٨ في ساحة الجمهورية وقد شاهد اعدام حميهِ الذي كان الرابع من المعدمين وهو الخامس . وقد قال صديقهُ لاغرانج في ذلك « لم يقتض لفصل راسهِ عن بدنهِ سوى لحظة واحدة ومئة سنة لا تكفي لاخراج راس مثل ذلك الراس » انتهى

ويقال انهُ قُدّمت عريضة استرحام الى رئيس المحكمة فكان جوابهُ عنها ان الجمهورية غير محتاجة الى العلماء . ولكن الجمهورية الصحيحة افسدت قول هذا الرئيس وهي تمجد ذكر لافوازيه الآن وسائر علمائها كما تمجد ذكر اكبر ساستها وقوادها وهي تجاهر بان العلم قوام العمران