في الاستانة وسيصير تعميم ذلك في جميع اطراف المملكة

فهذه ترجمة هذا الوزير الخطير ناظر العدلية العثمانية الجبّاة حالاً الذي نقلد ارفع المناصب واجلها فقام بعبئها خير قيام وهو مع كل ذلك ممن اشتهروا بمحامد الاخلاق وكريم الصفات وحب الرعية والدعة والتواضع وعلو الهمة وخلوص الطوية . فلا زال مرتقيًا في ذرى المحامد والمكارم مراتب

ادیسون وضوءهُ الكهربائي

لجناب الدكتور ميخائيل مارديًا

قرأنا مرارًا في المقتطف عن الضوء الكهربائي والمنافع الكثيرة التي اتى بها مكتشفوهُ للعالم اجمع وقد رأيت حسنًا ان اذكر شيئًا باول الى ايضاح مكوناتهِ وكشف سرهِ وحل مشكلاتهِ واظهار الاتعاب الكثيرة التي تحمّلها ادیسون احد مصطنعيهِ خدمةً للانسانية والعلم ما لا تخلو مطالعتهُ من فائدة لقراء المقتطف الكرام سيما وان استعمالهُ شاع الآن وعمّ العالم المتمدن وقد احطّ العلماء المحل الاوّل بين الاختراعات الحديثة وانزلوهُ المنزلة الاولى بين الاضواء وفضلوهُ عن ضوء الغاز الشائع استعمالهُ كثيرًا من وجوهٍ اخصّها ان ضوء الغاز لا يثبت على حالٍ واحدة في الانارة لان نورهُ يتغير بالبرد وينطفئ اذا هبت عليهِ الريح ويتناثر منهُ شرار دائم وتتصاعد عنهُ غازات تنفشي في بيوت السكن والشغل فينال الانسان من مضارها ما ينقص من نفع الضوء . ولا يخلو استعمالهُ من خطر التفرقع والاشتعال لانك اذا تركت الحنفية المندفع منها الغاز مفتوحة خرج الغاز فملأ الغرفة ثم اذا دخلت اليها وبيدك آلة مشتعلة لتفرقع بشدة تحاكي شدة تفرقع البارود . فالانقة من ذلك حملت ادیسون على اجهاد عقلهِ في ايجاد ضوءٍ الكهربائي فجاء بعد الصبر والمزاولة ضوءًا جميلاً لامعًا كالشمس لا يتعب العين يشتعل في الهواء وتحت الماء ولا يضرهُ شيء من اختلافات الجو كالهواء والبرد والحرارة

وكان الضوء بالكهربائية معروفًا عند كثيرين من علماء الطبيعة غير انهُ لم يكن ليفي بالمقصود لما في استعمالهِ من الخلل كما سياتي بيانهُ ولم يتأتَّ لمستر ادیسون اصلاح هذا الخلل الاَّ بعد اتعاب جسيمة لان همهُ الوحيد كان متجهًا الى ايجاد واسطة ينجح بها استعمال ضوء الغاز من العالم ولذلك كان عليهِ ان يصنع آلة لتوليد الكهربائية واسلاكًا لحملها وطرقًا لتوزيعها الى غير ذلك مما يستعمل الآن في ضوء الغاز

اما الامر الاول الذي عكف عليهِ ادیسون لاول وهلة فهو مركز الضوء او القنديل الكهربائي لانهُ الامر الجوهري وعليهِ المعوّل . غير انهُ لم يمكنهُ التعويل على نور القوس الفولطائي لشدة تاثيرهِ في البصر ودخول قضبان الكربون في تركيب آلتهِ فلو عمل بهِ لآل الامر الى تجديد الكربون يوميًّا وذلك مما تأباهُ عوائدنا الحالية . وانما المطلوب هنا قنديل ينير لنائهِ دون ان يكون للانسان دخل في العناية بهِ ولا يتاتى ذلك الاَّ بالنور الكهربائي المتحصل من الحرارة البالغة الى درجة البياض ومعلوم

ان الحرارة لا تبلغ الى مثل هذه الدرجة الاَّ اذا اشتدت كثيرًا . ولا يخفى ان المجرى الكهربائي اذا سار على سلك معدني يزيد في حرارته بعض الشيء بسبب الصعوبة التي يصادفها في سيره كما هو معلوم فاذا اوصلنا بسلك معدني سلكًا آخر ادق منهُ غلظًا فالمجرى الكهربائي الجاري عليهما يصادف عنفًا كليًّا في مروره من السلك الغليظ الى الدقيق ومن ذلك يمكن ان تبلغ حرارة هذا الاخير الى ١٥٠٠° او ١٨٠٠° او ٢٠٠٠° من مقياس فارنهيت للحرارة وهي درجة البياض او تقرب منها . اما قوة النور فموقوفة على شدة الحرارة ومن المقرر ان كل الاجسام الصلبة مهما اختلفت انواعها تضيء نورًا اذا بلغت حرارتها ٩٨٠° من مقياس الحرارة المذكورة مما يحمل على الزعم ان كل مادة اذا اضاءت قليلاً تكون حرارتها وقتئذٍ ١٠٠٠° . على انهُ اذا ارتفعت الحرارة عما ذكر فقوة النور تزداد اكثر مما يزداد اشتداد الحرارة فقوة نور البلاتين على ٢٦٠٠° اكثر من قوته على ١٩٠٠° اربعين مرة . وايضًا ان لون النور موقوف على درجة الحرارة فان كانت الدرجة ١٠٠٠° فاللون احمر او كانت ١٢٠٠° فاللون برتقالي او ١٤٠٠° فاصفر او ١٥٠٠° فازرق او ١٧٠٠° فنيلي او ٢٠٠٠° فبنفسجي او اعلى من ذلك فاللون ابيض . ولذلك لا بد من بلوغ الحرارة الى درجة عالية جدًّا اذا قصد التعويل على نور ابيض ساطع يعادل ضوء النهار . اما نور الغاز فضعيف ولونهُ اصفر ضارب للحمرة لان درجة الاشتعال فيهِ واطئة والنور البولطائي ذو لون بنفسجي لان حرارتهُ لا تتجاوز ٢٠٠٠° وهي لا تفي بالمقصود واما النور الحاصل من مرور المجرى الكهربائي من سلك معدني غليظ الى آخر ادق منهُ غلظًا فاسطع واشد لمعانًا من غيرهِ لان الحرارة المتحصلة من مرورهِ هنا تتجاوز تلك الدرجة كثيرًا . غير ان اكثر المعادن تذوب وتزول اذا بلغت حرارتها مبلغًا عظيمًا وربما لا يوجد في حال الطبيعة غير البلاتين مع ما اختلط بهِ من المعادن قادر على احتمالها وهو مع ما هو عليهِ من القوة يذوب ويندثر اذا كان المجرى الكهربائي غير منتظم

ولا محل هنا لسرد التجارب الكثيرة التي اقام بها اهل هذا الفن والصعوبات العديدة التي حالت دون الوصول الى الغاية المطلوبة حتى زعموا ان النور الكهربائي سيبقى على مرِّ الاجيال ادنى سائر الانوار في الرتبة والمقام . اما اديسون فلم تروِّعهُ الصعوبات عزيمتهُ ولم تغلب الاتعاب والنفقات ارادتهُ بل اقبل على الاختراع بقلب امضى من السيف وانبرى يمتحن التجارب الكثيرة التي اقام بها زملاؤهُ من قبلهِ فاتخذ لاول الامر البلاتين والابريد يوم وصنع منهما شرائط دقيقة موصولة بشرائط اغلظ منها تجري عليها الكهربائية فتشتد حرارة الشرائط وتتعاظم قوة النور الناتج عنها . ووضع الشرائط الدقيقة ضمن كرة زجاجية مفرغة من الهواء لمنع تاكسد المعدن ولما انها كانت تذوب وتصهر عند اشتداد حرارتها وضع على مقربة منها زرًّا معدنيًّا متصلاً بالخارج حتى اذا ارتفعت حرارتها كثيرًا وتمددت لامست الزرَّ فاقفلت منها الكهربائية وامتنعت هي عن الصهر . غير ان البلاتين اذا أُحمي الى درجة البياض اياماً متوالية

تحدث في جواهرهِ تغيرات تجعلهُ قصًا قابل الانقصاف فلذلك عدل ادبسون عنهُ الى غيرهِ من المعادن المركبة معهُ في حالهِ الطبيعية مثل البلاديوم والروديوم والابريديوم والاوسميوم والروثينيوم لان البلاتين يصهر عند ١٨٠٠° او ١٩٠٠° من الحرارة بيد ان الروديوم والابريديوم لا يصهران الاَّ اذا ارتفعت الدرجة عما ذكر . على ان هذه المعادن نادرة الوجود يصعب الحصول عليها فبعث الى احد الجيولوجيين الشهيرين في الولايات المتحدة بكتاب يطلب منهُ قطعة من الروديوم فلم يلبِّ طلبهُ لندرة وجودهِ فارسل احد مساعديهِ الى كرولينا الشمالية للتفتيش عن الروديوم بين دفائن الذهب وبعد اتعاب جزيلة اقتضى للقيام بها ستون عاملاً مدة شهرين كاملين استحصل كمية كبيرة من الروديوم فرجع بها الى ادبسون تاركًا الذهب للفعلة والمستخدمين . ونشوء الطالع لم يصح الروديوم للعمل ايضًا لانهُ كان يصهر كالبلاتين عند ارتفاع درجة حرارتهِ كثيرًا فاتضح لهُ ان تتبع هذه الطريقة يعبث بمشروعهِ ولا يجديهِ نفعًا اذ لابد للمعادن المذكورة من اسباب تحملها للاصهار والفساد . وبعد التحقيق وجد ان البلاتين وما يشبههُ من المعادن يتضمن في خلاياهُ شيئًا من الاكسجين ممزوجًا بغازات اخر فاذا احمي المعدن الى درجة البياض ضمن وعاء مفرغ من الهواء تفارقهُ الغازات المذكورة ثم اذا برد ترجع فتدخل مسامهُ وهكذا على التوالي . ولا يخفى ان هذا العمل وهو افلات الغازات من المعادن تارة واجتماعها بها اخرى داعٍ الى فسادها وعدم صلاحيتها للانارة . وعليهِ اذا تخلص المعدن من الغازات قبل الاستعمال يكتسب صفات جديدة فيصير البلاتين صلبًا مرنًا كالفولاذ بعد ان كان ليِّنًا وهذا الاكتشاف مكن ادبسون ان يخطو الخطوة الاولى نحو النجاح فاصطنع قنديلاً كهربائيًا يضيء بنور ساطع ساعات كثيرة متوالية

على ان هذا الفور لم يكن ليرضي ادبسون ويوقفهُ عن التقدم علمًا منهُ ان الكربون مع ما هو عليهِ من رخص الثمن اذا تيسر استعمالهُ عوض البلاتين فنجاحهُ تام وافضل من وجوه منها ان لمعان نور الكربون اشد من لمعان نور البلاتين اذا تساوت درجة حرارتهما . ومنها ان ما يصرف من الحرارة في احماء الكربون الى درجة ٣٠٠٠° مثلاً هو اقل بكثير مما يصرف لاحماء البلاتين الى تلك الدرجة فالكهربائية اللازمة لانارة الكربون هي اقل مما يلزم لانارة البلاتين . ومنها ان المقاومة التي تصادفها الكهربائية في مرورها في قضيب الكربون تزيد ٣٥٠ مرة عن قوة مقاومتها في البلاتين فيشتد بذلك لمعان النور . ومنها ان البلاتين يصهر عند اشتداد الحرارة واما الكربون فلا يصهر مهما ارتفعت حرارتهُ . على ان من تامل في مادية الكربون وعدم خضوعهِ للتطريق والسحب ولِيونتهِ وعدم مرونتهِ علم صعوبة المركز الذي بات فيهِ ادبسون . حكي انهُ بينما كان يومًا يشعل سيكارتهُ لاحظ ان ورق السيكارة يتحول بعد احراقهِ الى نوع من الكربون صلب نوعًا فعزم على اجلاء الحقيقة في ان يجرب كل انواع الاوراق

وادخل في جملتها نوعًا مؤلفًا من ضرب من القطن الناعم النابت في بعض الجزائر قربَ شارلستون فراى ان الكربون الحاصل من هذا الورق صلب للغاية وقابل للتسيب والتطريق وبما انهُ ينفى من الغازات بالحرارة كما ذكرنا في البلاتين اصبح على غاية المرونة . ومع ذلك كان النور الناتج منهُ يتغير بامعانهُ كثيرًا لاسباب في تسييبهِ وهي اختلاف الالياف الداخلة في تركيبهِ بين التفرق والاتصال وعدم مساواتها في الطول والقصر وتقطعها . وبناء عليهِ عزم ان يجرب كل انواع النبات ليعلم ايها الاحسن في بناء تسييبها وموازاة اليافها فبعث بالرسل والمنتشين الى الهند واليابان والبرازيل والصين ليأتوهُ بانواع النبات . وفي برهة قصيرة امتلأ معملهُ من عدد عديد من الاخشاب والاعشاب وبعد الامعان عوّل على نوع من خشب البامبو (القنا الهندي) النابت في اليابان لما في اليافهِ من الانتظام والموازاة واصطنع منهُ خيوطًا سمك الواحد منها خمسة ميليمترات وعرضهُ ١٢ ميليمترًا وحناهُ على ذاتهِ على هيئة U الافرنجية وادخلهُ في بوتقة من حديد بعد وضعهِ في قالب مناسب لهيئتهِ ثم وضع جملة منها في فرن حامٍ وبعد تحويلها الى كربون بالحرارة اخرجها من الفرن فاذا بها خيوط كربونية في غاية الصلابة والدقة يساوي غلظها غلظ شعر الفرس . ثم ادخل قطعة الكربون في وعاء زجاجي اجاصي الهيئة (كما تراهُ مصوَّرًا وجه ٣١٣ من السنة الرابعة من المقتطف) ووصلها بشريطين من البلاتين موضوعين ضمن انبوبتين زجاجيتين على نوع ان الكهربائية المارة فيهما الى قطعة الكربون لا يفلت منها شيء الى الخارج ثم لحم الانبوبتين الزجاجيتين بالوعاء الزجاجي تاركًا في اعلاهُ فتحة لسحب الهواء

اما الآلة المستعملة لتفريغ الهواء من الوعاء الزجاجي فهي من النوع المعروف بطلمباجسلر او سبرنجل وهي تختلف عن الطلمبا العادية بالزئبق الذي هو اهم اجزائها فانهُ بسقوطهِ يطرد الهواء امامهُ تاركًا الفراغ حولهُ على ان هذه الآلة لم تنجح لاول وهلة لان الزئبق المستعمل فيها اضر بالمستخدمين بتعريضهم لخطر الحمم الزئبقي لضرورة ملامسة ايديهم للزئبق على الدوام وذلك مما حمل ادیسون على تصليحها وتنقيحها الى ان اصبحت تعمل لذاتها على نوع منتظم ومرتب

اما الكربون فيحمى بالكهربائية اثناء تفريغ الهواء من الكرة الزجاجية الى درجة البياض لطرد الغازات التي ضمن خلاياهُ . وقد اسلفنا فيما مضى ان طرد الغازات المذكورة لازم لجعلهِ صلبًا بحيث يحتمل حرارة البياض مدة طويلة ثم تسد الفتحة في اعلى الكرة الزجاجية فلنا قنديل كهربائي في غاية الكمال والجمال . اخيرًا ان الكربون يعتريهِ مع تمادي الزمان نوع من التبلور يعرضهُ للكسر بحيث ان قطعة منهُ لها ما ذكرنا من الطول والغلظ لا تنير اكثر من ١٠٠٠ او ١٢٠٠ ساعة فاذا استعملت خمس ساعات في اليوم تبقى ستة اوسبعة اشهر في غاية الانارة وبما ان ثمنها لا يتجاوز الفرنك ونصف الفرنك فهي ارخص من زجاجات قنديل البترول التي هي عرضة للكسر على الدوام