# من اليواقيت الثمينة

## الى ادوات المطبخ

### الالومنيوم : عيدهُ الذهبي ومستقبلهُ

قصة عنصر الالومنيوم من أغرب القصص في تاريخ الكيمياء الصناعية . فهو عنصر مبذولٌ في الارض ، يبلغ جزءاً من ثلاثة عشر جزءاً من مادتها . انه اكثر من الحديد والنحاس ، بل لا يفوقه الاَّ الاكسجين والسلكون من هذا القبيل . وهو عنصر تجده في الياقوت الاحمر والازرق وغيرهما من الحجارة الكريمة . كما تجدهُ في الصلصال الذي تطؤهُ بقدمك . ثم هو في حالته الفلزية متصف بصفات قلما تجتمع في فلزّ : خفة في الوزن ، ومقاومة للتأكل ، وقدرة على ايصال الكهربائية والحرارة ، علاوة على سهولة تناوله في الصناعة وجمال مظهره وبريق سطحه وبراءته من أن يكون ذا خواص سامّة

هذا العنصر العجيب بخواصه ، الكثير في مادة الارض ، كان ينتظر أن يعرف الناس السبيل اليه من اقدم العصور ، كما عرفوا السبيل الى الحديد والنحاس . ولكنهُ لم يكتشف الاَّ في اوائل القرن الماضي ، ولم تستنبط طريقة عملية تجارية لتحضيره رخيصاً الاَّ في ٢٣ فبراير سنة ١٨٨٦ — اي من حُسين سنة

كان الرومان يدعون بعض الاملاح باسم « الومن » Alumen والمرجَّح الآن عند مؤرخي الكيمياء ان هذه الاملاح كانت مزيجاً من كبريتات ( سلفات ) الحديد والالومنيوم ، وكانت توجد في المناطق البركانية على البحر المتوسط ، فتستعمل في الطب والصباغة . فلما كان القرن الثامن عشر تبين لبعض الباحثين انهُ في المستطاع استخراج املاح من هذا القبيل من بعض انواع الصلصال بمعالجته بالحامض الكبريتيك . فدعيت المادة الاساسية في الصلصال التي نشأ منها هذا الملح ألومين Alumine في فرنسا فتحوّل اللفظ الى الومنا Alumina في انكلترا . اما الالمان فأبقوا على لفظ تورد Thonerde الى يومنا هذا . ومع ان السر همفري دايفي اخفق في استفراد العنصر الاَّ انهُ اقترح تسميتهُ باسم الومنوم Aluminum وهو الاسم الشائع في اميركا الاَّ انهُ يعرف رسميًّا في علم الكيمياء باسم الومنيوم Aluminium اي بزيادة حرف (i) على مقطعه الاخير

المرجح الآن ان العالم الدنماركي اورستد كان اول من استفرد الالومنيوم وذلك في سنة ١٨٢٥ وتلاه وهلر الكيماوي الالماني ، وتقول دائرة المعارف البريطانية ، انه من المؤكد ان وهلر استفرد الالومنيوم سنة ١٨٢٧ في مسحوق رمادي ثم في حبيبات فلزّية . ومن علماء اوربا اصحاب الاثر العظيم في دراسة الالومنيوم الكيماوي الفرنسي كلير دفيل . ومن غرائب الاقدار في الناس ، انه لماطارت شهرة وهلر في اربعة اقطار المعمورة ، بعد تحضيره اول مركب عضوي ، بالتركيب الكيماوي الصناعي ، هرع اليه طلاّب الكيمياء من مختلف البلدان ، وكان بينهم طالب اميركي يدعى جويت Jewett فلما عاد جويت الى اميركا استاذاً للكيمياء في كلية اوبرلين كان لا يني عن التحدث الى تلاميذه في خواص عنصر جديد كشف في اوربا مبيناً الثروة الطائلة التي تنهال على من يستنبط اسلوباً عمليًّا رخيص النفقة لاستخراج هذا العنصر من املاحه . واذ كان يقول هذا القول في احد الايام غمز احد الطلاّب رفيقه وقال : «سوف يكون تحضير الالومنيوم بقيتي في الحياة» . كان هذا الطالب تشارلز مارتن هول . وفي ٢٣ فبراير سنة ١٨٨٦ — اي من خمسين سنة — هرول الفتى هول وهو في الثانية والعشرين من العمر الى استاذه ، بحبة من فلزّ الالومنيوم المحضر بطريقة كهربائية رخيصة كان قد استنبطها فكان ذلك العمل مستهل عصر الالومنيوم في الصناعة ، وجنى هول من عمله ثروة كبيرة ، (١) وهب منها في وصيته مايوفي جنيه للمعاهد الاميركية في الشرق الادنى . وكذلك ربط سلك العلم بين وهلر الالماني وطلاب العلم في الشرق الادنى عن طريق جويت وهول الاميركيين !

كان مقدار ما يستخرج من فلزّ الالومنيوم قبل سنة ١٨٨٩ — وهي السنة التي بدأ فيها هول تحضيره بطريقته الكهربائية — لا يزيد على ٢٢٥ الف رطل فأصبح ما يستخرج منه في السنة نحو ٦٠٠ مليون رطل وكان سعره في الثلث الاول من القرن التاسع عشر — بعيد ما استحضره وهلر ، يبلغ ٣٢ جنيهاً للرطل الواحد ، فهبط بعيد منتصف القرن الى اكثر من خمسة جنيهات قليلاً للرطل وهو الآن اربعة قروش للرطل

ويقال ان نبوليون الثالث قدم الطعام لممتازي المدعوين الى مأدبة أدبها ، في اطباق من الالومنيوم ، اما المدعوون الباقون فقدم لهم الطعام في اطباق من الذهب ! بل يروون عن صائغ اميركي في باريس ذهب الى صائغ يريد أن يبتاع نظارات للاوبرا فعرض عليه الصائغ نظارتين ،

(١) سجل هول اكتشافه في ٩ يوليو سنة ١٨٨٦ ولكن هرولت Heroult الفرنسي كان قد استنبط طريقة كطريقة هول وسجلها في دار تسجيل المخترعات بباريس في ٢٣ مايو سنة ١٨٨٦

احداهما مصنوعة من البلاتين والثانية من الالومنيوم وكان ثمنهما واحداً ، فاختار الاميركي النظارة المصنوعة من الالومنيوم

انحصرت فائدة الالومنيوم الصناعية في المدة التي انقضت بين اكتشاف الطريقة الكهربائية لتحضيره وسنة ١٩٣٠ في استعمال ثلاثة من اخلاطه فقط ولكن العلماء صنعوا منهُ في المدة الواقعة بين سنة ١٩٣٠ وسنة ١٩٣٥ عشرات من الاخلاط تتصف بخواص نحبية ، في متانتها وتحمل الضغط ، ومقاومة التآكل ، والعزل من الحرارة والبرد وغيرها

يقسَّى الالومنيوم الآن بخلطهِ بعناصر مختلفة كالنحاس او المغنزيوم او المنغنيس او السلكون او النيكل. واحياناً يستعمل القصدير او التيتانيوم او الكروم. ويكفي ان تضيف مقداراً يسيراً جداً من احد هذه العناصر إلى الالومنيوم لكي تغيِّر بعض خواصهِ ، فميدان الابداع في استنباط اخلاط الالومنيوم المتصفة بخواص جديدة ، ميدان واسع جداً

***

من المشكلات التي تهمُّ المشتغلين بالفلزات ، مشكلة التآكل . وتآكل الفلزات يقضي كلَّ سنة الى تدمير ما قيمتهُ مئات الالوف من الجنيهات . الاَّ ان الالومنيوم اصلح من جميع الفلزات التي عرفت حتى الآن من هذا القبيل . فعلى سطحهِ تتكون طبقة رقيقة من اكسيد الالومنيوم تمنع امتداد فعل التآكسد الى ما تحتها . وقد كشف الباحثون عن طريقة كهربائية لتكوين هذه الطبقة بالصناعة فتزيد متانة الفلز على مقاومة اذيال الدهر

ولا ريب في ان صناعة النقل سوف تكون في مقدمة الصناعات التي ستستفيد من التقدم في استعمال اخلاط الالومنيوم . فهذه الاخلاط تستعمل الآن في صناعة قطارات السكك الحديد ، ومركبات الترام والسيارات ، وسيارات النقل والطائرات والبلونات والسفن . ان صانعي هذه المركبات جميعاً يطلبون فيها اربعة اغراض رئيسة هي السرعة واماة النقل والراحة والاقتصاد . واخلاط الالومنيوم المشهورة بمتانتها وخفة وزنها تحقق هذه الاغراض جميعاً . فقد صنعت شركة « يونيون باسفيك » الاميركية قطاراً مشيقاً streamlined اجتاز القارة الاميركية من الشاطىء الى الشاطىء في ٥٦ ساعة و ٥٥ دقيقة فأحرز قصب السبق في سرعة اجتيازها وكان ما انفقهُ من الوقود في هذه الرحلة اقلَّ جداً مما تنفقهُ القطارات عادة

ثم ان الطائرات تصنع في الغالب من اخلاط الالومنيوم — اخفها وزناً واقواها . ولا بدَّ ان يسابر التقدم في ابتكار اخلاط جديدة من الالومنيوم ، التقدُّم في ارتقاء فن الطيران ، وليس ببعيد ان تبتدع اخلاط جديدة قبل بضع سنوات تمكن المهندسين من صنع طائرات تستطيع

ان تطير في الطبقة الطخرورية بسرعة الف ميل في الساعة فتقطع المسافة بين نيويورك ولندن في نحو ثلاث ساعات

ولا يخفى ان استعمال الالومنيوم واخلاطهُ في بناء السفن يوفّر عليها جانباً كبيراً من الوزن الذي يمكن استبقاؤهُ في زيادة حمولتها من الركّاب والامتعة والتاجر . وللضرب للقارىء مثلين فقط على ذلك . فغرف التبريد كانت تزن دائماً بالفلّين او بالفنيزيا . والقدم المكعبة من الفلّين وزنها في المتوسط عشرة ارطال . ومن الفنيزيا ١٨ رطلاً . اما القدم المكعبة من رقائق الالومنيوم التي تصلح للعزل صلاح الفل والفنيزيا لهُ فلا تزيد على ثلاث اوقيات للقدم المكعبة

والمثل الآخر ، هو ان الدهان المصنوع من الالومنيوم اخف جدًّا من الدهان الذي يدخل الرصاص فيهِ او غيره من العناصر . فقد دهن احد الطرادات بدهان مصنوع من الالومنيوم فكان وزن ما استعمل من دهان الالومنيوم اخف من اي دهان آخر بمقدار ١٠٠ الف رطل

اما في السيارات فقد قال احد المهندسين : «السيارة والالومنيوم صنوان» . وقد كان من الطبيعي ان يهتم صانعو السيارات ، ما يتصف بهِ الالومنيوم من المتانة مع خفة الوزن لاستعمالهِ في بنائها فصنعوا في ١٩٠٢ اجساماً للسيارات من الالومنيوم ، وكذلك اجزاء مختلفة من المحرّكات . ولكن المنافسة في اسعار المواد اللازمة لصناعة السيارات حالت دون التوسع في استعمالهِ الاّ ان الاقبال عليهِ في العهد الاخير قد زاد زيادة مطّردة مع ان استعماله محصور في الغالب في اذرع المحرّك ورؤوس الاسطوانات . وقد يسفر المستقبل عن الحاجة الى سيارة خفيفة توفيراً لجانبٍ من القفة في تسييرها . ويظن ان الحاجة الى الاقتصاد قد تجعل استعمال محركات دزل في السيارات امراً محتوماً . ولما كانت هذه المحركات اكبر حجماً من المحركات المستعملة الآن ، فالراجح ان يعمد الى صنعها من الالومنيوم واخلاطهِ توفيراً لجانب من الوزن

***

ويرى بعض المهندسين المعماريين ان الاتجاه في اميركا واوربا الى تشييد الصروح الشاهقة يقتضي استعمال جوائز وعوارض من اخلاط الالومنيوم في طبقات الصروح العليا . ثم ان الالومنيوم استعمل اولاً في صناعة ادوات المطبخ الاّ ان ارتقاء صناعة حفظ الاطعمة قد وجّه نظر اصحابها الى صنع علبها من هذا الفلز العجيب لرونقهِ وبراءتهِ من التفاعل مع الاطعمة المحفوظة وتوليد السموم فيها

ومن عجيب ما يستعمل لهُ الالومنيوم في الجراحة لصنع اضلاع ودواعص Knee-cap تحلّ محل ضلع مكسورة اودواعص مهشمة ، وفي الطباعة لصنع الحبر ، وفي الموسيقى لصنع الكمان