عنصر البريليوم

أخف من الالومنيوم وأخلاطه أقسى الاخلاط

من تسع سنوات دخل طيّار اميركي يدعى ولتر جاكوبز فندقاً في مدينة كليفلند وسأل عن حجرة صديق كان زميلاً له في الحرب العالمية الاولى ، فدُلّ عليها فقرع الباب ودخل فكأنه استأذن ولم ينتظر الاذن في الدخول وفاجأ صاحبه بقوله « لابدّ من مقابلتك . كأنه كان محرجاً ولا مخرج له من حرجه إلاّ بعون صديقه . فنظر اليه صاحبه نظرة ملؤها الودّة والسخرية وقال « ما ورطتك الآن ؟ » فقال « هذه ورطتي » ووضع على المائدة في حجرة صاحبه « قضيباً معدنيًّا » وقال له « ارفعهُ » . فتأمل هذا الرقم قضيب كأنما صنع من البلاتين وكأنه البطل العالميّ لرفع الاوزان الثقيلة ، وانحنى بعدما ثبّت قدميه في الارض وأمسك بالقضيب ثم اقلب مقهقهاً لأن هذا القضيب الفلزيّ كان كأنه صنع من أخف الخشب

فعجب لما رأى والتفت الى صاحبه سائلاً . فجاءهُ الردّ

— بريليوم

بريل ... يوم ! وما هو البريليوم ؟

— البريليوم فلزّ . كشفهُ اولاً باحث فرنسيّ يدعى فوكلان Vauquelin واستخرده وهو الكيمياوي الالماني سنة ١٨٢٨ وهو أخفّ العناصر في العالم بل هو من أخف العناصر على الاطلاق . انهُ أخف من الالومنيوم ... وليس ثمة اخف منهُ الاّ الايدروجين والهليوم والليثيوم . ومع ذلك فهو قاسٍ يجرح الزجاج

— ولكن ... ما معنى كل هذا ... ما فائدتهُ

— الطيران طبعاً . أتستطيع أن تتصور ما يمكننا منهُ هذا الفلز في صناعة الطيران ؟ محركات أكبر وأقوى من المحركات التي نستعملها الآن . وطائرات أضخم . وأجسام ضخمة طائرة لا يصيبها الصدأ ، لأن من اوصاف هذا الفلز انهُ لا يتأكل مثل الدور الزمن وغيره من أخلاط الالومنيوم . وهذا القضيب الذي تراه هنا هو نيكل البريليوم . ولكن البريليوم يختلط

بكثير من الفلزات... بها جميعاً تقريباً... انه يحول الذهب اقسى من الصلب... ان مسماراً من نحاس مخلوط بالبريليوم يستطيع أن يخترق لوحاً كثيفاً من الصلب

أخذ الرجل بهذه الأوصاف. وكان غنيًّا من اسرتي فندربلت وهوتني... وكان معنيًّا بالطيران وله في شركة خطوط الطيران الاميركية Pan American نصيب. فأفرغ في « شركة البريليوم الاميركية » خلال سبع سنوات نحو ثلاثمائة الف جنيه؛ انفقت في البحث العلمي وانشاء الاجهزة اللازمة في مصانع البريليوم وفي مناهضة بعض الشركات التي خشيت هذا الدخيل في ميدان الفلزات فحاربته وحاربت اصحابه لكي تقيم محله فلزات أخرى دونه كثيراً في ما يصلح له ولا تصلح هي له

ولكن نشوب الحرب استعجل الارتقاء في كل ما يتعلق بهذا الفلز العجيب. ففي سنة ١٩٤٠ أصدرت الحكومة الاميركية امراً بعدّ البريليوم أحد الفلزات الحربية، كالمنجنيس والكروم والولبديوم والنيكل والقصدير والالومنيوم وأخضعت إنتاجه واستداوه لسيطرتها

وكان البريليوم كثير في الولايات المتحدة الاميركية والبرازيل ومنطقة سفردلوفسك بجبال الاورال. ومن مناجمه الروسية كانت ألمانيا تستورد مقادير منه فيصنع رجالها أخلاطاً صلبة يستعملونها في بعض أجزاء الطائرات والدبابات والمدافع

والواقع اننا الآن في عصر يصح ان يوصف بعصر الاخلاط الفلزية. وقد أهلّ هذا العصر عندما تمكن رجال العلم والصناعة، من صنع خليط خفيف يجاري الفولاذ في قساوته ومتانته من فلز لين كالالومنيوم. ولولا هذا الخليط الخفيف الصلب لما كان في الوسع صنع القاذفات والمطاردات السريعة وطائرات النقل الكبيرة التي تعبر المحيطات، لانها لو صنعت من فلزّ ثقيل الوزن، لكان وزنها — أجساماً ومحركات — مانعاً للارتقاء. والحاجة الآن خليط فلزيّ آخر، أخف من خليط الالومنيوم وأمتن منه، فيستعمل في صنع المدافع التي تسلح بها الطائرات، فتعزز قوتها في الدفع والهجوم، لانه اذا كانت الطائرة لا تستطيع بأوصافها الحالية ان تحمل اكثر من اربعة مدافع من وزن معين فانها تستطيع ان تحمل ستة مدافع مصنوعة من خليط فلزي أخف من الفلز الذي تصنع منه الاولى. وفي دوائر مهندسي الطيران رسوم وتصميمات لصنع محركات يولد المحرك منها خمسة آلاف حصان الى ستة آلاف حصان، اذا كان الخليط الفلزي اللائم متاحاً، وهذه قوة تفوق قوة أقوى المحركات المستعملة الآن من ضعفين الى ثلاثة أضعاف

واذا زادت قوة المحركات زادت سرعة الطائرات. واذا كانت الاخلاط الفلزية التي تصنع منها أجسام الطائرات وأجنحتها أخف وأمتن غدا في الوسع صنع طائرة كانت حتى الآن

حلماً من أحلام المهندسين ، أي طائرة تستطيع ان تنقل ثلاثمائة من الركاب ، أو بضع دبابات متوسطة مسافات بعيدة . ولا يبعد حينئذٍ أن يصبح في الوسع تناول طعام الافطار في لندن وطعام الغداء على ساحل اميركا الغربي

نعم ان فنون الحرب وعلوم المعادن سارت جنباً الى جنب منذ فجر التاريخ . وارتقاء قدرة الانسان على التدمير عبارة عن ارتقاء علمه بكيمياء الفلزات واستعمالها . وحديث الارتقاء من قطع الظران في العصور القديمة الى الرشاش في العهد الحديث انما هو قصة الارتقاء من استعمال الحجر الى استعمال الحديد الى استعمال الفولاذ . ولكنه عند ما كشف أسرار صنع الاخلاط الفلزية اصبحت قدرته على صنع آلات التدمير لا تجارى . والاخلاط الفلزية ليست شيئاً جديداً في التاريخ . فالحثيون ملكوا ناصية الحرب لتفوقهم على غيرهم في استعمال الحديد ، والمصريون انتزعوا من جيرانهم ، على رغم أدوات الحديد ، قصب السبق عند ما صنعوا الشبه (البرونز)

غير ان البريليوم لم يتخذ مكانهُ بين العناصر الاخرى الا بعدما استفرده وهلر الالماني في سنة ١٨٢٨ . ولكن البحث الحديث أثبت ان النحاس اذا خلط بمقدار اثنين في المائة من البريليوم أصبح خليطاً فلزياً تصنع منه كباسات للبندقيات والرشاشات والمدافع الكبيرة لا تبلى

والفضل في هذا الارتقاء في الولايات المتحدة راجع الى رجل يدعى جاهاجان Gahagan وهو اميركي من اصل ارلندي . ولكنه عانى الأمرّين قبل ما اقنع رجال الجيش والاسطول في العاصمة الاميركية بأن بين يديه شيئاً يستحق عنايتهم . وكانوا لشدة إلحاحه قد برموا به ، واخيراً قرروا أن يمنحوا ما يقوله عن أوصاف هذا الخليط العجيب فطلبوا منهُ ان يصنع منه اجزاءً من بندقية يستعملها الجيش فصنعها وعرضها للامتحان . وكان سلاح المهندسين في الجيش قد قرّر ، إن هذه الاجزاء يجب ان تصمد على خمسمائة صدمة متوالية تعرّض لها . وكان هذا في رأيهم امتحاناً كافياً لصلابة هذا الخليط ومتانته . ولكن جاهاجان لم يرضَ بأقلّ عشرة آلاف صدمة متوالية للاجزاء التي صنعها ، فاذا هي بعد ذلك كأنها جديدة . فانهالت عليه الطلبات من الجيش والاسطول وبدأ يجرّب استعمال هذا الخليط في أجزاء أخرى من أسلحة شتى . ومنها سلكٌ لولبيٌ يستعمل في صمامات محركات الطائرات . هذا السلك اذا صنع من شبّه (برونز) فمصوري تذبذب خمسمائة الف ذبذبة قبل ان ينقضي أجلهُ ، واذا صنع من الفولاذ تذبذب ثلاثة ملايين ذبذبة قبل ان ينقضي أجلهُ ، ولكنهُ اذا صنع من خليط البريليوم تذبذب عشرين الف مليون ذبذبة قبل ان ينقضي أجلهُ

وتفوق أخلاط البريليوم جميع الفلزات والاخلاط الفلزية في قدرتها على الانمطاط قبل الانقصام . فنيكل البريليوم وهو خليط قوامهُ ٩٨ في المائة من النيكل و ٢ في المائة من

البريليوم لا ينقصم قبل ان يبلغ الضغط الواقع على بوصة مربعة منهُ ٢٦٠ الف رطل أي ان قضيباً من نيكل البريليوم قطرهُ نصف بوصة يستطيع ان يرفع نحو ثلاثين طناً بغير ان ينقصم . بينما الصلب الجيد ينقصم اذا بلغ الضغط على بوصة مربعة منهُ ٦٠ الف رطل والصلب الذي لا يصدأ ينقصم عندما يبلغ الضغط على بوصةٍ مربعةٍ منهُ ٩٠ الف رطل

***

وانا لنعيد في ما بقي من هذه الصفحة ما كتبناه عن البريليوم في مقتطف ابريل ١٩٢٩ عند ما بدأت الانظار تتجهُ اليهِ بعنوان « البريليوم : معدن عجيب »

البريليوم عنصرٌ من العناصر الفلزية كالحديد والنحاس والألومنيوم والرصاص ، وهو أخف من الألومنيوم بنحو ثلاثين في المائة وله خواص الصلب من متانة وقساوة ، ولكن لم يشع استعمالهُ حتى الآن مع مرور أكثر من قرنٍ على كشفهِ لأن استخراجهُ من ركازه على وجهٍ تجاريٍّ بقي متعذراً الى عهد قريب

والفخر في كشفهِ يعود الى نوكلان الباحث الفرنسي وذلك في سنة ١٧٩٧ ومن ثم أخذ العلماء يحاولون استفرادهُ من ركازه فعجزوا عن ذلك حتى جاء وهلر الكيميائي الالماني الشهير سنة ١٨٢٨ وبعد مشقة عظيمة حصل على مقدار قليل منهُ فاستعملهُ في تجاربهِ الكيميائية وبقي الامر كذلك حتى جاء هيوكوبر أحد مهندسي التعدين بكاليفرنيا فاستنبط طريقة لاستخراجهِ من ركازه بغير نفقةٍ كبيرة وقد أخذ يعد العدات مع المموِّلين الذين يعضدونهُ لبناء المعامل اللازمة لذلك

ويظن بعضهم ان البريليوم من الفلزات النادرة وهذا خطأ لان مباحث المهندسين في الولايات المتحدة الاميركية دلت على وفرة وجوده في ١٥ ولاية منها ويغلب ان تكون مركباتهُ ممتزجة بمركبات الألومنيوم والسليكون . وأما ندرتهُ فسببها يرجع الى تعسر استخراجهِ نقيًّا من ركازهِ ، فاذا صح ما قيل عن طريقة كوبر الاميركي وصار عمهُ رخيصاً استعمل حالاً في محركات الطائرات لانهُ يجمع بين خفة الوزن والقساوة والمتانة . ثم اذا رخص بعد ذلك فقد يستعمل في صنع محركات السيارات ثم لا يلبث أرباب الصناعات ان يستنبطوا لهُ الف وجهٍ ووجهاً يستعملونهُ فيها . فهو من هذا القبيل شبيه بالألومنيوم . . . وهو معدن صلب لا يمكن خدشهُ بمبردٍ من الصلب . ولما كان الكيميائيون قد وجدوا علاقة مطردة بين الصلابة والمتانة فالمرجح ان يكون هذا المعدن متيناً كالصلب . ولكنهُ في حالتهِ النقية قصم ولذلك يجب مزجهُ بمعادن أخرى كالألومنيوم او النحاس او الحديد . على ان موضوع الاخلاط المعدنية التي تصنع منهُ لم يستوفَ بعد