عنصر الهليوم وخواصه(١)

ان تاريخ الكشف عن عنصر الهليوم حافلٌ بأمور تملك الدهشة والاعجاب . ففي اثناء الكسوف الذي وقع سنة ١٨٦٨ لاحظ جانسن (Janssen) ولُكيَر (Lockyer) ان الطيف المشاهد للضوء الآتي من اكليل الشمس يبدو فيه خط اصفر لامع من اصل مجهول . ثم ثبت أن هذا الخط — والخطوط التي ترافقه — يبدو في طيوف كثير من النجوم ، علاوة على طيف الشمس . فاقترح لكيَر ان هذه الخطوط منشؤها عنصر لم يكشف بعد ودعا ذلك العنصر باسم الهليوم

وبعيد اكتشاف عنصر الارغون ارسل السر هنري ميرز (Miers) في أول فبراير سنة ١٨٩٥ الى السر وليم رمزي يوجه انتباهه الى أن كيماويًّا اميركيًّا يدعى هلبرانده ، كان قد لاحظ ان قدراً كبيراً من الغاز ، الذي ظن انه نتروجين ، ينطلق من بعض المعادن التي تحتوي على عنصر الاورانيوم لدى حلها . وأشار ميرز الى أنه يحتمل أن يكون هذا الغاز « أرغوناً » لا نتروجيناً . وعلى ذلك اشترى رمزي ما وزنه غرام من معدن «كليفيت» من تاجر بخمسة عشر غرشاً وجعل ينتج الغازات التي تنطلق منه ويفحص طيوفها . فظهرت خطوط طيفية جديدة . فأرسل الى السر وليم كروكس أنبوباً حافلاً بالغاز الجديد الذي ظن أنه غاز الكريبتون ليفحص طيفه فحصاً دقيقاً . فجاء ردُّ كروكس الموجز « الكريبتون هو الهليوم . تعال تره » . فلما أعلن اكتشاف عنصر الهليوم في مواد الأرض في أكاديمية العلوم بباريس في ٢٦ مارس سنة ١٨٩٥ ، كان قد انقضى شهران فقط على كتاب ميرز المذكور الى رمزي . وقد كان هذا الاكتشاف ذا أثر خطير في ارتقاء علم الطبيعة الحديث . إذ ثبت حالاً ان الهليوم عنصر غازي مفرد الذرة ، وان كثافته ضعف كثافة الايدروجين تقريباً ووزنه الذري اربعة ونحن نعلم الآن أنه اول تلك السلسلة من الغازات النادرة التي كشفها رمزي في مقادير ضئيلة جداً في الهواء وهي الهليوم والنيون والارغون والكريبتون والزينون . وانه أحد المنبعثات التي تنطلق من المواد المشعة

وفي سنة ١٩٠٣ وجد رمزي وصدي (Soddy) ان الهليوم يتولد من تحول الراديوم ثم اثبت رذرفورد ان دقائق الفا التي تنطلق بسرعة كبيرة من ذرات المواد المشعة هي

(١) خلاصة خطبة للورد رذرفورد أحد أعلام علم الطبيعة الحديث

هي نوى ذرات الهليوم والمرجح ان الجانب الاكبر ، من الهليوم الموجود في الارض وفي الغازات الطبيعية التي تنطلق من جوفات الارض ، يرجع في اصله الى دقائق الفا التي انبعثت من العناصر المشعة في اثناء تحولها في القشرة الارضية

وواضح الآن ان نواة ذرة الهليوم ثابتة التركيب وانها مبنية ، بطريقة ما ، باتحاد اربعة بروتونات وكهربين . وما تخسره من كتلتها في اثناء هذا الاتحاد يدلُّ على ان قدراً كبيراً من الطاقة ينطلق منها حينئذٍ ، ولعلَّ هذه الطاقة تنطلق في شكل اشعة غمَّا . ونستطيع ان نقول — بعد الحساب الدقيق — ان الطاقة التي تنطلق لدى تكوين رطل هليوم من الايدروجين تعادل الطاقة التي تنطلق من احتراق ١٠ آلاف طن من الفحم احتراقاً تامًّا. وليس ثمة ريب ما في ان الهليوم يتولد من الايدروجين، بطريقة لانزال نجهلها في احوال معينة في المجموعة النجمية. ولكننا لم نتمكن بعدُ من توليده من الايدروجين في معامل البحث الطبيعي . ويرى ملكن ان بعض الاشعة الكونية منشؤها الاشعاع الذي يحدث ، اذ يتولد الهليوم في اعماق الفضاء

وقد كانت دقائق الفا — وهي نوى ذرات الهليوم — ذات شأن خطير في توسيع معرفتنا عن بناء نوى الذرات . والمجمع عليه تقريباً بين العلماء ان نوى ذرات العناصر الثقيلة مبنية من دقائق الفا وكهارب على الغالب — وقد يوجد معها بعض بروتونات . ولما استعملت دقائق الفا السريعة لاطلاقها على ذرات العناصر الخفيفة ، ثبت لاول مرة ان بعض العناصر العادية يمكن تحويلها الى غيرها تحويلاً اصطناعيًّا

والهليوم اصعب الغازات على تحويله الى سائل . واول من فاز بهذا هو الاستاذ كرلنغ اونز (Onnes) في معمله بليدن سنة ١٩٠٨ مستعملاً الايدروجين للتبريد فتحول الهليوم الى سائل على درجة ٤ فوق الصفر المطلق — اي على ٢٧٠ درجة تحت الصفر بميزان سنتغراد . وهو حينئذٍ سائل صاف لا لون له كثافته ١٥ في المائة من كثافة الماء. ومن عهد قريب تمكن الاستاذ كيسم (Keesom) احد اساتذة جامعة ليدن من تجميده باستعمال ضغط عالٍ جدًّا . ثم إنَّ احدَ العلماء اخذ الهليوم السائل وبخرهُ بسرعة فهبطت حرارته حتى صارت على درجة واحدة فوق الصفر المطلق (اي ٢٧٣ تحت الصفر سنتغراد) وهذا الهليوم السائل يجهزنا بوسيلة فعالة لدرس اثر الحرارة الواطية — اي البرد الشديد — في صفات المادة . ومن اعجب الامور التي شوهدت في هذه الناحية ان بعض الفلزات تزيد قدرتها على ايصال الكهربائية زيادة عظيمة وهي على درجات واطئة جدًّا من الحرارة . وقد اثبتت معامل

علمية خاصة لموالاة هذا البحث في جامعة ليدن وجامعة تورنتو تحت اشراف الاستاذ مكلن (McLennan) وجامعة برلين . والبحث في صفات المادة اذ تكون على درجات واطئة من الحرارة وسّع نطاق معارفنا الطبيعية في نواحٍ مختلفة

على ان الهليوم قليل جداً في الهواء ونسبته فيه كواحد الى ١٨٥٠٠٠ حجماً . وكان معظم المستعمل منه للبحث ، في عهد اكتشافه الاول ، يستخرَج من بعض المعادن المشعة باحتمائها، وخصوصاً من معدن الثوريانيت المستخرج من جزيرة سيلان . ثم ظهر انهُ توجد مقادير كبيرة منه في الغازات التي تنطلق من ينابيع المياه الحارة وفي الغاز الطبيعي الخارج من قشرة الارض

وفي سنة ١٩١٤ اقترح السر رتشرد ترلفول (Threlfall) على مجلس الاختراعات في وزارة البحرية البريطانية ان يستعمل الهليوم في البلونات والسفن الجوية لخفة وزنه وعدم التهابه. فعهد الى الاستاذ مكلن في جامعة تورنتو بكندا ، ان يبحث في افضل الطرق لاستخراج الهليوم من الغازات الطبيعية التي تخرج من الارض في بعض بلدان كندا. وكان يعلم ان نسبة الهليوم فيها كنسبة واحد الى مائة (١ : ١٠٠) حجماً . فاستنبط لذلك طريقة تقوم على اسالة الغازات التي يختلط بها الهليوم — لان اسالتهُ لا تتم الا على درجة واطئة جداً من الحرارة — ثم يؤخذ الهليوم غير النقي غازاً ويوضع في اسطوانات خاصة تحت ضغط شديد وينقل. وفي الوقت نفسه كانت حكومة الولايات المتحدة الاميركية قد اخذت تجرّب تجارب واسعة النطاق لاستخراج الهليوم من ينابيع الغازات الطبيعية الكثيرة في ولاية تكساس والغنية بمقدار الهليوم الذي فيها. فحضرت مقادير كبيرة منه بطريقة الاسالة بعد تنويعها وهكذا انخفض سعره حتى أصبح صالحاً للاستعمال في السفن الجوية بدلاً من الايدروجين. ولا ريب في أن نفقات استخراجه تقل بزيادة نسبته في الغازات التي يستخرج منها. لذلك اخذ العلماء يبحثون عن ينابيع الغاز الطبيعي الذي يكثر فيه الهليوم. فنسبته مثلاً في معظم ينابيع الغاز الطبيعي لا تزيد على واحد في المائة ولكنها بلغت في نبع في «غراند كونتي» بولاية يوتاه الاميركية سبعة في المائة وفي آخر بولاية كولورادو ٨ في المائة . وقد يسفر البحث عن اكتشاف ينابيع أخرى من هذا القبيل في الجبال الصخرية وكندا

لما اكتشف الهليوم كان يحسب غازاً نادراً وكان اللتر الواحد منه كنزاً ثميناً. فالهليوم الذي استعمله الاستاذ اوتز في تجاربه حصل عليه بعد شق النفس باحماء المعادن المشعة . أما اليوم فالمستخرج منه كل سنة يبلغ ملايين من الأقدام المكعبة