



عنصر الهليوم وخواصه^(١)

ان تاريخ الكشف عن عنصر الهليوم حافل بأمر عكك الدهشة والاعجاب . فـ
اثناء الكسوف الذي وقع سنة ١٨٦٨ لاحظ جانسن (Janssen) و«لكيتر» (Lockyer)
ان الطيف المشاهد للضوء الآتي من اكليل الشمس يبدو فيه خط اصفر لامع من
اصل مجهول . ثم ثبت أن هذا الخط - والخطوط التي تراققه - يبدو في طيف كثير من
النجوم ، علاوة على طيف الشمس . فاقترح لكيتر ان هذه الخطوط منشؤها عنصر
لم يكشف بعد ودعا ذلك العنصر باسم الهليوم

وبعد اكتشاف عنصر الارغون ارسل السرميري ميرز (Miers) في أول فبراير
سنة ١٨٩٥ الى السروليم رمزي بوجه اقتبائه الى أن كياوتيا اميركيا يدعى هلدبراند ،
كان قد لاحظ ان قدراً كبيراً من الغاز الذي ظن أنه تروجين ، ينطلق من بعض المعادن
التي تحتوي على عنصر الاورانيوم لدى حلها . وأشار ميرز الى أنه محتمل أن يكون
هذا الغاز « أرغوناً » لا تروجيناً . وعلى ذلك اشترى رمزي ما وزنه غرام من معدن
« كليفيت » من باجر بحمة عشر فرساً وجعل ينقي الغازات التي تنطلق منه ويفحص
طيفها . فظهرت خطوط طيفية جديدة . فأرسل الى السروليم كروكس أنبوباً حافلاً بالغاز
الجديد الذي ظن أنه غاز الكريتون ليفحص طيفه فحصاً دقيقاً . فظاء رد كروكس
الموجز « الكريتون هو الهليوم . تعال تراه » . 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 فائري
مفرد النذرة ، 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 والكريتون 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 الأكبر ، من الهليوم الموجود في الأرض وفي الغازات الطبيعية التي تنطلق من جوفات الأرض ، يرجع في أصله الى دقائق النفا التي انبعثت من العناصر المشعة في أثناء تحولها في القشرة الأرضية

وواضح الآن ان نواة ذرة الهليوم ثابتة التركيب وانها مبنية ، بطريقة ما ، بأحماد أربعة بروتونات وكهرين . وما يتحضره من كتلتها في أثناء هذا الاتحاد يدل على ان قدرأ كبيراً من الطاقة ينطلق منها حينئذ ، ولعل هذه الطاقة تنطلق في شكل اشعة غمأ . 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 تاماً . وليس ثمة ريب ما في ان الهليوم يتولمن الايدروجين ، بطريقة لانزال نجيلها في احوال معينة في المجموعة النجمية . ولكننا لم نتمكن بعد 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 النفا — 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 النفا وكهارب على الغالب — وقد يوجد معها بعض بروتونات . ولما استعملت دقائق النفا السريعة لاطلاقها على ذرات العناصر الخفيفة ، ثبت لأول مرة ان بعض العناصر العادية يمكن تحويلها الى غيرها تحويلاً اصطناعياً

والهليوم اصعب الغازات على تحويله الى سائل . واول من فاز بهذا هو الاستاذ كرنينغ اونز (Onnes) في معمله بليندن سنة ١٩٠٨ مستعملاً الايدروجين للتبريد فتحول الهليوم الى سائل على درجة ٤ فوق الصفر المطلق — اي على ٢٧٠ درجة تحت الصفر بميزان ستيفراد . وهو حينئذ سائل صاف لالون له كثافته ١٥ في المائة من كثافة الماء . ومن عهد قريب تمكن الاستاذ كيسم (Keesom) احد اساتذة جامعة ليدن من تجميده باستعمال ضغط عال جداً . ثم إن احد العلماء اخذ الهليوم السائل وبخره بسرعة فهبطت حرارته حتى صارت على درجة واحدة فوق الصفر المطلق (اي ٢٧٣ تحت الصفر ستيفراد) وهذا الهليوم السائل يجهزنا بوسيلة فعالة لدرس أثر الحرارة الواطية — اي البرد الشديد — في صفات المادة . ومن اعجب الامور التي شوهدت في هذه الناحية ان بعض الفلزات تزيد قدرتها على اتصال الكهربائية زيادة عظيمة وهي على درجات واطئة جداً من الحرارة . وقد انشئت معامل

علمية خاصة لمواولة هذا البحث في جامعة ليدن وجامعة تورنتو تحت اشراف الاستاذ مكليان (McLennan) وجامعة برلين . والبحث في صفات المادة اذ تكون على درجات واطئة من الحرارة وسُع نطاق معارفنا الطبيعية في نواح مختلفة على ان الهليوم قليل جداً في الهواء ونسبته فيد كواحد الى ١٨٥٠٠٠ حجماً . وكان معظم المستعمل منه للبحث ، في عهد اكتشافه الاول ، يستخرج من بعض المعادن المشعة بإحماها ، وخصوصاً من معدن الثوريانيت المستخرج من جزيرة ميلان . ثم ظهر انه يوجد مقادير كبيرة منه في الغازات التي تنطلق من ينابيع المياه الحارة وفي الغاز الطبيعي الخارج من فتحة الارض .

وفي سنة ١٩١٤ اقترح البر رنشرد ثرلفال (Threlfall) على مجلس الاختراعات في وزارة البحرية البريطانية ان يستعمل الهليوم في البالونات والسفن الجوية تخفة وزنه وعدم التهابه . فبعد ان الاستاذ مكليان 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 اسالة لا يتم الا على درجة واطئة جداً من الحرارة — ثم يؤخذ الهليوم غير النقي غازاً ويوضع في اسطوانات خاصة تحت ضغط شديد ويقتل . وفي الوقت نفسه كانت حكومة الولايات المتحدة الاميركية قد اخذت تجرّب تجارب واسعة النطاق لاستخراج الهليوم من ينابيع الغازات الطبيعية الكثيرة في ولاية تكساس والفضية بمقدار الهليوم الذي فيها . فحضرت مقادير كبيرة منه بطريقة الاسالة بعد تنويمها وهكذا انخفض سعره حتى أصبح صالحاً للاستعمال في السفن الجوية بدلاً من الايدروجين . ولا ريب في ان تقمات استخراجها تقل بزيادة نسبه 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 يزيد على واحد في المائة ولكنها بلغت في نبع في «غراند كوتني» بولاية يوتا اميركية سبعة في المائة وفي آخر بولاية كولورادو ٨ في المائة . وقد يسفر البحث عن اكتشاف ينابيع اخرى من هذا القبيل في الجبال الصخرية وكندا

لما اكتشف الهليوم كان يحسب غازاً نادراً وكان اللتر الواحد منه كتراً ثميناً . فالهليوم الذي استعمله الاستاذ اوز في تجاربه حصل عليه بمد شقي النفس بإحما المعادن المشعة . أما اليوم فالمستخرج منه كل سنة يبلغ ملايين من الأقدام المكعبة