استفراد عنصر جديد

البروتكتينيوم اندر المعادن

فاز الدكتور ارستيد غرس مدير معهد البحث الكيماوي بشنغاي مؤخراً باستفراد عنصر معدني جديد اطلق عليه اسم « البروتكتينيوم » . وهو من العناصر المشعة كالراديوم ويستطاع الحصول على مقادير صغيرة منهُ لبحث الكيماوي مع ان اكثر العناصر المشعة — ما خلا الراديوم — نادرة لم تقع عين كيماوي عليها حتى ولا على لوح المكرسكوب

وجوهر البروتكتينيوم ينفجر انفجاراً عنيفاً كانفجار جوهر الراديوم ولكنهُ اطول منهُ عمراً فجوهر الراديوم يستمرُ متصل الاشعاع نحو ٢٥٠٠ سنة ثم تخبو قوتهُ ويتحول الى احد نظائر الرصاص . واما جوهر هذا العنصر الجديد فيعمّر خمسين الفاً من السنين

واذا انفجر انطلقت منهُ ذرات الفا وهي جواهر الهليوم والكهارب واشعة غما بسرعات عظيمة فيتحول بهذا جوهرهُ الى جوهر من الاكتينيوم لذلك دعي بروتكتينيوم اي قبل الاكتينيوم

اما من الوجهة الكيماوية فيعرف بالعنصر الحادي والتسعين ومقامهُ في جدول مندليف الدوري بين معدن التوريوم ومعدن الاورانيوم. وقد تنبأ الاستاذ مندليف الروسي بوجوده من ستين سنة لما وضع جدوله الدوري المعروف . وظلّ وجودهُ في حز التخمين والنظر الى ان كشف الاستاذان هان [١] وميتر [٢] الالمانيان والاستاذان صدي [٣] وكرنستون [٤] الانكليزيان — كل فريق منهما على حدة — عن نوع من اشعة الفا لم يكن لهم عهدٌ بهِ من قبل ثم اثبت الفريقان ان هذه الاشعة صادرة من عنصر جديد لابدَّ ان يكون العنصر الحادي والتسعين وان مقداراً صغيراً جداً منهُ او من املاحهِ لابدَّ ان يكون ذائباً في المحلول الذي تحت البحث

وعبثاً حاول العلماء استفراد هذا العنصر لخطإٍ في نظرهم الى صفاته الكيماوية فلم يرهُ احد قبل سنة ١٩٢٧ فقد كان المظنون عندهم ان العنصر الحادي والتسعين يشبه العنصر المعروف بالتنتالوم كما يشبه الراديوم عنصر الباريوم لذلك حاولوا ان يستفردوهُ باضافة مقدار من التنتالوم الى المادة التي يعالجونها ثم يقطر العنصران معاً ثم يفصل احدهما عن الآخر . ولكن الاستاذ ارستيد غرس ذهب في شهر نوفمبر من سنة ١٩٢٦ مذهباً جديداً في صفات هذا العنصر الكيماوية مبيناً انهُ يختلف اختلافاً بيّناً عن التنتالوم . وفي ربيع سنة ١٩٢٧ فاز برؤية البروتكتينيوم في احد املاحهِ اذ تمكن من عزل اكسيده وهو مسحوق

(١) *O. Hahn* (٢) *L. Meitner* (٣) *F. Soddy* (٤) *J. A. Cranston*

أبيض لا يصهر الاّ على درجة عالية من الحرارة ويلمع في الظلام لمعاناً خفيفاً ناجماً عن تفجر دقائقه وانطلاق الذرات والاشعة منها . فتأيد بذلك القول باختلافه عن الثتالوم

يوجد البروتكتينيوم في الطبيعة في المعادن التي يوجد فيها عنصرا الراديوم والاورانيوم فمتى المقدار الذي تجد فيه غراماً من الراديوم تجد فيه كذلك ستة اعشار غرام من البروتكتينيوم فهو بذلك اندر من عنصر الرينيوم المعدني الذي كشف عنهُ الاساتذة نداك [١] وبرغ [٢] سنة ١٩٢٥ ومن عنصر الالينيوم الذي وجدهُ الاساتذة هيكنز [٣] وانتيا [٤] وهرس [٥] الاميركيون في جامعة الينوي سنة ١٩٢٦

ففي الركاز الذي يكثر فيه عنصر الاورانيوم نستطيع ان نعثر على جزء من عشرة ملايين جزء من البروتكتينيوم . واذاً فعلى الباحث ان يعالج اطناناً من الركاز لكي يحصل على غرام واحد من العنصر الجديد . وقد استنبطت وسائل دقيقة جداً في معهد شنغاي الكيماوي تستطيع ان تكشف عن اثر البروتكتينيوم ولو كانت نسبتهُ جزءاً من الفي مليون جزء

ويؤخذ من الاحصاءات الاخيرة ان استحضار غرام واحد من الراديوم يكلف ١٣ الفاً من الجنيهات فالمنتظر ان تكون نفقات استحضار غرام من العنصر الجديد اكثر من ذلك . والواقع انها اقل . لان النفايات التي تبقى من ركاز الاورانيوم بعد استحضار الراديوم منهُ تحتوي على عنصر البروتكتينيوم . واستحضاره سهل لان صفاته الكيماوية تختلف عن صفات العناصر القريبة منهُ . ففصله عن المواد التي تكون معهُ سهل . والامر ليس كذلك في الراديوم . فهو شبيه بالباريوم ويوجدان معاً ولذلك يصعب فصل احدهما عن الآخر

يحضر العنصر الجديد بالطريقة الآتية : تؤخذ نفايات الراديوم وهي تحتوي على مقادير كبيرة من السلكا واكاسيد الحديد . فتنقى بعد اضافة احماض مركزة اليها فتذيب الاحماض الحديد وغيره من الاكاسيد القابلة للذوبان تاركة « حثالة السلكا » التي تحتوي على العنصر . فتعالج الحثالة بمواد قلوية تذيبها والمذوّب يحلّ بالماء ويزال فتبقى بقية قليلة تحتوي على العنصر الحادي والتسعين بنسبة واحد الى عشرة آلاف . ثم تحل هذه البقية باحماض مخففة ثم يفصل عنها البروتكتينيوم والزركونيوم في شكل أصفات . ثم يفصل البروتكتينيوم خالياً من كل شائبة . والجانب الاعظم من المواد التي يستفرد منها هذا العنصر النادر يستخرج من الولايات المتحدة والبلجيك . اما الفوائد التي قد تنجم عن كشفه واستفراده فكثيرة في الطب والصناعة . ولعلّ اعظمها توليد جواهر الاكتينيوم منهُ وهي مسألة على جانب عظيم من الخطورة في علم الكيمياء لندرة عنصر الاكتينيوم

(١) W.&J.Noddack (٢) O.Berg (٣) B.S.Hopkins (٤) L.F.Yntema (٥) J.A. Harris