الراديوم وتوابعهُ

اشعة أُخرى من الاجسام المشعة

وجد الاستاذ رذرفرد سنة ١٨٩٩ انهُ ينبعث من الاورانيوم والثوريوم والراديوم اشعة أُخرى تختلف عن الاشعة الاولى بانها اقل منها نفوذاً وبان المغنطيس لا يحرفها عن سيرها فسماها اشعة الفا من حرف الالف اليونانية وسمى الاشعة الاولى بيتا وهي الباء اليونانية · واذا وضع على الجسم المشعّ ورقة رقيقة من معدن الاليومنوم حجب اشعة الالفا ولم يحجب اشعة البيتا واشعة البيتا اضعف من اشعة الالفا في جعل الغاز موصلاً للكهربائية

وكُشف نوع ثالث من الاشعة سمي باسم الجمّا نسبة الى الجيم اليونانية ولذلك سنطلق على هذه الاشعة اسم ا وب وج فنقول اشعة ا واشعة ب واشعة ج · واشعة ج اشد نفوذاً من اشعة ب ولكن لا يعلم من امرها الاّ القليل حتى الآن

ماهية اشعة ا

ظُن في اول الامر ان اشعة ا هي نفس اشعة رنتجن لان المغنطيس لا يحرفها كما لا يحرف اشعة رنتجن ولأنها مثلها في جعل الغازات موصلة للكهربائية · لكن الاستاذ رذرفرد ابان في العام الماضي انهُ اذا كان المغنطيس قويًا جدًّا حرفها قليلاً وكذلك تنحرف بالمجرى الكهربائي اذا كان شديداً جدًّا لكن انحرافها في الحالتين مخالف في جهتهِ لانحراف اشعة ب ولا يفسّر ذلك الاّ بان اشعة ا مؤلفة من دقائق تخرج من المواد المشعة ولكنها تكون حاملة الكهربائية الايجابية كما ان اشعة ب تكون حاملة الكهربائية السلبية

ثم حسب جرم الدقائق المؤلفة منها اشعة ا وحسب سرعتها وذلك من مقدار حرفها للمغنطيس فظهر ان جرم الدقيقة منها يساوي جرم جوهرين من جواهر الهيدروجين الفردية بخلاف الاشعة السلبية التي الدقيقة منها اصغر من دقيقة الهدروجين الف مرة فالدقيقة من دقائق اشعة ا اثقل من الدقيقة من دقائق اشعة ب الفا مرة ولذلك لا تنفذ الاجسام بسهولة كاشعة ب ولكن سرعتها ليست قليلة فانها ٢٠٠٠٠ ميل في الثانية من الزمان اي اكثر من عشر سرعة دقائق ب ولذلك فقوة صدمها للاجسام التي تقع عليها اعظم من القوة التي تصدم بها اشعة ب الاجسام التي تقع عليها وهي اذا وقعت على غاز مزقتهُ تمزيقاً

ما يرى من الراديوم

كل الادلة العلميّة التي تقام على فعل الراديوم لا تؤثر في النفس تأثير ما يرى من فعلهِ ·

فاذا وضعت قطعة منهُ في مكان مظلم اضاءت من نفسها كالجاحب (سراج الليل) واذا ادنيت منها بعض المواد مثل سلكات الزنك وكبريتيدو اضاءت تلك المواد ايضاً واذا نظر اليها بالميكرسكوب حينئذٍ ظهرت فيها نقط صغيرة منيرة تأتلق كالكواكب او كالنيازك المتساقطة من السماء او كالشرر المتطاير من الحديد المحمى اذا طرقتهُ بمطرقة

حرارة الاجسام المشعة

اذا كانت اشعة النور تنبعث من الاجسام المشعة على الدوام فلا يستغرب ان تتولد منها اشعة الحرارة ايضاً او ان تكون حرارتها اشد من حرارة الاجسام المحيطة بها وقد ثبت ذلك في الراديوم وظهر ان حرارتهُ تكون دائماً اشد من حرارة الاجسام المحيطة بهِ درجة او درجتين بميزان سنتغراد ولا يبعد ان تكون قوة اشعاع الحرارة موجودة ايضاً في سائر العناصر المشعة كما هي موجودة في الراديوم ولو كانت فيها اقل مما في نيهِ

سبب هذا الاشعاع

لم يعلم سبب هذا الاشعاع حتى الآن ولكن يظهر من بعض الدلائل ان السبب سيعلم قريباً. ومهما يكون نوعهُ فهو ليس فعلاً كيماوياً من الافعال المعروفة لان مقدار الاشعاع متوقف على مقدار العنصر المشع من غير نظر الى المواد المتحدة بهِ مهما كان نوعها ومقدارها. فالقحمة من الثوريوم تكون على صورة نيترات او كلوريد او كبريتيد ومع ذلك يبقى مقدار اشعاعها على حالهِ. وكذلك لا يتوقف مقدار الاشعاع على حالة الجسم الطبيعية فقد يوضع في مكان حار او بارد ومع ذلك يبقى اشعاعهُ واحداً فهو خاصة من خواص الجواهر كالثقل لا يتغير بتغير احوالها الكيماوية والطبيعية. كان الفعل الذي يجعل الاجسام المشعة تشع اشعة ا او اشعة ب يتعلق بطبيعة الجواهر نفسها او بالقوة المدخرة فيها وهذه اول مرة وصل العلم فيها الى هذه القوة

مجهول الاورانيوم

وقد ثبت ما تقدَّم من حدوث تغير في جواهر المادة نفسها باكتشافات ابتدأ بها السر وليم كروكس منذ سنة ١٩٠٠ وذلك لانهُ اذا رُسِّبَ نيترات الاورانيوم بكربونات الامونيوم ثم زيد كربونات الامونيوم حتى انحلَّ نيترات الامونيوم بقي في السائل راسب فيهِ مقدار كبير من فعل الاشعاع الذي في الاورانيوم فسماهُ مجهول الاورانيوم لانهُ لم يعلم حقيقتهُ بالبحث الكيماوي. ثم وجد ان نيترات الاورانيوم الذي فقد جانباً من قوتهِ يسترد قوتهُ كلها بعد زمن غير طويل والمجهول المشار اليهِ يفقد قوتهُ

وامتحن الاستاذ رذرفرد الثوريوم فوجدهُ مثل الاورانيوم من هذا القبيل ووجد ايضاً ان الجسم المجهول يفقد قوة الاشعاع في نفس الوقت الذي يستردها فيهِ الجسم الاصلي فاذا رُسب كل ما يمكن ترسيبهُ من مجهول الاورانيوم وترك الاورانيوم الاصلي حتى يسترد نصف قوتهِ التي خسرها اولاً فمجهول الاورانيوم يفقد نصف القوة التي كانت فيهِ حينما رسب او يصير نصف ما كان اولاً . ووجد اختلافاً بين الثوريوم والاورانيوم في الزمن الذي يفقد فيهِ مجهولها قوتهُ فان مجهول الاورانيوم يفقد نصف قوتهِ في نحو ٢٢ يوماً واما مجهول الثوريوم فيفقد نصف قوتهِ في اربعة ايام

مجهول الراديوم

ثم اتضح انهُ يخرج من الراديوم جسم فيهِ قوة الاشعاع و يفقد قوتهُ هذه رويداً رويداً ووجد الاستاذ رذرفرد ان هذا الجسم غاز ويمكن فصلهُ عن الراديوم باحمائهِ او باذابتهِ في الماء فيخسر الراديوم ثلاثة ارباع قوة الاشعاع التي كانت فيهِ ولا يبقى فيهِ منها الاَّ الربع . والثلاثة الارباع تظهر في الغاز الذي انفصل عنهُ . واذا جرى هذا الغاز في انبوب زجاجي طويل اكسبهُ قوة الانارة فصار كأن فصفوراً جرى فيهِ . ويمكن وضعهُ في القنانى ومراقبة قوتهِ من يوم الى يوم . وقد ظهر انهُ يفقد نحو نصف قوتهِ في اربعة ايام وفي هذه الاربعة الايام يستردهُ الراديوم نصف القوة التي خسرها واذا وضع في انبوب وغمس في الهواء السائل تكاثف عند الدرجة ١٥٠ تحت الصفر بميزان سنتغراد . ولهُ طيف خاص بهِ فهو يتولد من انحلال جواهر الراديوم كما يتولد مجهول الثوريوم من انحلال جواهر الثوريوم ومجهول الاورانيوم من انحلال جواهر الاورانيوم لكنهُ مثل ذينك المجهولين في عدم الثبات لانهُ يخسر قوتهُ كلها بعد زمن غير طويل ويستحيل الى شيء آخر

انحلال الجواهر

اتضح مما تقدم ومن امور اخرى لانطيل الكلام ببسطها ان جواهر الاجسام المشعة آخذة في الانحلال كما يظهر من خروج اشعة ا واشعة ب منها دواماً ومن خروج جسم مشع منها . وهنا مجال واسع للنظر والتعليل . و يظهر لاول وهلة ان العناصر الثلاثة المشعة وهي الاورانيوم والثوريوم والراديوم جواهرها اثقل الجواهر المعروفة فان ثقل جوهر الاورانيوم ٢٤٠ وثقل جوهر الثوريوم ٢٣٢ وثقل جوهر الراديوم ٢٢٥ او ٢٥٦ ولا تشابه بين هذه العناصر الثلاثة في غير ذلك . ومعلوم ان جواهر الاجسام تدور على نفسها دورانًا سريعاً مستمرًّا . والظاهر ان جواهر هذه العناصر الثلاثة يتمزق بعضها بسرعة دورانها فتنفصل عنها اولاً الدقائق المؤلفة

منها اشعة ا ثم ينفصل غيرها وغيرها الى اربعة انواع او خمسة انواع من الدقائق حتى اذا تمَّ انفصال الدقائق الموجودة في الجواهر المتجزئة بطل الاشعاع من الجسم الى ان تتعرض جواهر اخرى منهُ للتجزؤ وتشرع تتجزأ فتعود قوة الاشعاع تظهر منهُ وعلمٌ جرًّا

تولُّد الهاليوم

لما رأى الاستاذ رذرفرد ذلك انبأ منذ اكثر من سنتين بتولد الهاليوم من العناصر المشعَّة ولم تمضِ سنة على هذا القول حتى وجد ان اشعة ا تشبه الهاليوم . ثم ان بعض الاشعة التي تتولد من الراديوم هي نفس عنصر الهاليوم

حياة الراديوم

ظهر مما تقدَّم ان هذه العناصر الثلاثة وهي الاورانيوم والثوريوم والراديوم آخذة في الانحلال ويتولَّد منها عنصر واحد وهو عنصر الهاليوم كأن جواهرها مؤلفة منهُ لكن لم يظهر بادق الموازين انها تخسر شيئًا من وزنها لا لانها لا تخسر شيئًا بل لأن خسارتها طفيفة جدًّا لا تؤثر في ادق الموازين ولكن ما لا يعلم مقدارهُ بالوزن يعلم بوسائط اخرى اخصها اشعاع الحرارة منهُ ومن دقائقهِ وقد علم من ذلك ان حياة الراديوم لا تطول اكثر من مليون سنة اي انهُ يخسر كل قوتهِ في هذه المدة اما حياة الاورانيوم والثوريوم فاطول من حياة الراديوم جدًّا لان الاشعاع منهما اقل من الاشعاع منهُ مليون مرة

تحوُّل العناصر

اذا صح ما تقدَّم فتحوُّل العناصر امر محقق ولكنهُ يقضي بتحول العناصر الثقيلة الجواهر الى عناصر خفيفة الجواهر فيجري على ضد ما ظن اهل الكيمياء فاذا امكن التحول بين النحاس والذهب فالذهب يصير نحاسًا ولا يصير النحاس ذهبًا . ولكن لا يبعد ان تكشف قوة طبيعية تركِّب البسائط بعد انحلالها وتؤلف منها اجسامًا ثقيلة كما تتركب الاجسام الحية من البسائط فان وجود الراديوم بجواهرهِ الثقيلة وما تقدم من انهُ لا يقيم اكثر من مليون سنة يدلان على انهُ تألف منذ عهد بعيد من جواهر اخف منهُ ان ثبت ذلك وعرف السبيل اليهِ فلا يبعد ان تتحقق احلام القدماء اصحاب الكيمياء

تحقُّق ذلك

رأينا بعد كتابة ما تقدَّم وتقديمهِ للطبع ان بعض الباحثين في طبائع الراديوم رأوا ما يدلُّ على انهُ يتولَّد من الاورانيوم ولكنَّ تولُّدهُ منهُ بطيء جدًّا وسنزيد ذلك بيانًا في جزء تالٍ