

فلاو فنري

مدرس العلوم بمدرسة المنصورة الثانوية

رساله

في الذرة ولقنبلة الذرية

الطبعة الأولى

١٩٤٦

فلاوقنتيك

مدرس العلوم بمدرسة المنصورة الثانوية

رساله

في الذرة ولقنبلة الذرية

العدد

الطبعة الأولى

١٩٤٦

مقدمة

بقلم حضرة صاحب العزة محمود بك علي فضلي
عبد مفتي العلوم بوزارة المعارف

اهتل العلم في الأعوام الأخيرة مطامه الصدارة بين أنواع
المعارف البشرية فهو يلازم بعض يوم لا يظهر فيه كشف علمي
مديد له أثره البعيد في حياتنا ، ومن أروع الكشوف التي وصلت
إلينا بعض أخبارها . القنبلة الذرية . وبكفي لبيان أهميتها أثرها
كانت عاملا ماسما في أسرار الحرب وانقاذ حياة مئات الألوف
من كانوا سيذهبون ضحية لها . ولذا نعتسده المتفقون إلى الوقوف
على شيء من أسرارها . فطالع ممن ساهموا في هذا الموضوع
الأستاذ فؤاد السيد قنديل مدرس العلوم بمدرسة المنصورة
الثانوية برسالة كان لي حظ الاطلاع عليها فوجدتها تنطوي على
مجهود طيب ولا ريب أنها تدر نقضا كبيرا في المكتبة العربية
وأرجو لحضرة المؤلف التفاضل كل توفيق وفلاح .

كلمة المؤلف

- لعل من أهم آثار هذه الحرب الأخيرة هذا الوليد الذي لم يلبث ،
- أن ظهر خطره العظيم فبرز الرأي العالمى العام هزأ عنيفاً يتناسب مع ،
- ما هو جدير به من بحث وتفكير ، وكان لآثاره من جليل الخطر ،
- ما ليس فى حاجة إلى بيان ، هذا الوليد هو القنبلة الذرية التى فاقت ،
- فى قوة تدميرها كل سلاح ،
- وفى حديثى عنها وعن الذرة أوردت الموضوع مبسطاً فى مستوى ،
- المثقف الذى لم يتعمق فى دراسة العلوم الطبيعية على أن جوهر ،
- الموضوع بقى قوياً فى صياغته غزيراً فى مادته مع أنه جاء خلوا من ،
- الإصطلاحات والمعادلات العميقة والرياضيات الدقيقة وإنى لأرجو ،
- أن يكون من حظ هذه الرسالة أن يقتنع قارئها أنها ألفت بعض ،
- الضوء على الموضوع الذى تناولته ،
- وغنى عن الذكر أن موضوع القنبلة الذرية هو أكثر المواضع ،
- التى قرأنا عنها فى عامنا هذا أهمية وخطراً فقد شغل من أعمدة ،
- الصحف أكثر مما شغل أى موضوع آخر من مناقشة حول تأثيرها ،
- وتدميرها ، والإحتفاظ بسرّها أو أسرارها ونشر وإذاعة هذه ،
- الأسرار مع الإشراف عليها بلجنة دولية إلى غير ذلك . . هذا السر ،
- الذى لن تمضى عليه بضع سنوات حتى يصبح أمراً مذاعاً وعلماً مشاعاً ،
- ولقد تفضل حضرة صاحب العزة محمود بك على فضلى عميد مفتشى ،
- العلوم بالإطلاع على هذه الرسالة وكان إرشاده وتشجيعه وتوجيهه ،
- من العوامل القوية لإخراج هذه الصفحات إلى عالم المطبوعات ،
- مصدرة بمقدمة بقله فأقدم لمزته آيات الشكر الجزيل وشكرى للشفيق ،
- العزيز الأستاذ حمزه قنديل لإشرافه على طبع هذه الرسالة .

موضوع هذه الرسالة

عندما أوشكت الحرب على انتهاء ، انتشر خبر فاق كل الأخبار
ذلك هو نبأ القنبلة الذرية أفنتك أسلحة الحرب الأخيرة وأقواها أثراً
وأساس فكرة القنبلة الذرية هو تحطيم الذرة تحطيماً صناعياً ولكي
نلم بالفكرة التي بنى عليها هذا التحطيم يجب أن نتساءل عما جعل العلماء
يفكرون في تحطيم الذرة صناعياً ولكي نجيب عن هذا السؤال يجب أن
نتحدث عن :

أولاً : تركيب الذرة وآراء العلماء قديماً وحديثاً .

ثانياً : علاقة تحطيم الذرة صناعياً بالقنبلة الذرية .

وفي أثناء ذلك وبعد ذلك سنتحدث عن النقاط التالية .

١ كيف توصل العلماء إلى تحطيم الذرة صناعياً .

٢ علاقة تحطيم الذرة بالتحكم في تحويل المادة .

٣ الطاقة التي تنشأ عن تحطيم الذرة .

٤ استغلال هذه الطاقة في الحياة كما اتضح في القنبلة الذرية

٥ فروض العلماء وظنوتهم العلمية حول تركيب القنبلة الذرية (لأنها

لا تزال سرّاً في بعض تفاصيلها كما سنذكر في الجزء الخاص بذلك)

٦ استخدام الطاقة الذرية وهل للخير أم للشر وجهتها

تركيب الذرة وآراء العلماء قديما

المادة بحث الإنسان منذ نشأته وفكر في تركيب مادة الكون الذي يعيش فيه ففى رأى بعض فلاسفة اليونان أن المادة مكونة من أجزاء متناهية فى الصغر .

العناصر الأربعة ثم ظهر رأى جديد وهو أن المادة مكونة من أربعة عناصر هى النار والهواء والماء والتراب ، وأن هذه العناصر الأربعة هى أساس الكون ويمكن تحويلها إلى بعضها فبالحرارة يتحول التراب إلى ماء والماء إلى هواء والهواء إلى نار ويحدث العكس عند التبريد ، واستمرت هذه النظرية سائدة خلال القرون الوسطى وتابع العرب اليونان فيها وتحدثوا عنها فى كتب فلسفتهم فشرحوها وبسطوها جملة وتفصيلا حتى قضى عليها اكتشاف أن هناك عناصر لا تتحلل إلى أبسط منها تتكون منها المواد الخامات التى توجد فى هذا الكون ، وشاء الله أن تبعث نظرية الذرات من جديد على يد عالم الانجليزى يسمى دالتون فقال فى فرضه لتفسير تركيب المادة : —

النظرية الذرية أولا : أن المادة مكونة من دقائق مادية متناهية فى الصغر هى الذرات Atoms لا ترى ولا تتجزأ وهى فى حركة مستمرة .

ثانيا : أن كل عنصر كالحامس والرصاص والأكسجين والذهب مكون من ذرات متشابهة من جميع الوجوه ولكن ذرات كل عنصر تختلف عن ذرات العناصر الأخرى .

ثالثاً : أن هذه الذرات تتجمع لتكوين المركبات من العناصر
هذا ملخص ما ذكره هو وأتباعه ولم يتعرض دالتون للتركيب
الداخلي للذرة لأنها — كما يقال — كانت في نظره وحسب تصوره وخياله
جسماً صغيراً صلباً أصم مغلقاً من جميع نواحيه .

صغر الذرة ولكي نتصور صغر الذرة نقول إنهم فرضوا إنها بالنسبة
لقطرة ماء كنسبة حبة رمل واحدة إلى الكرة الأرضية أو أن نقول أنه
قد ثبت للعلماء أن ماء البحر يحتوي ذهباً ، وأنه يلزم تقطير ألفي طن من
ماء البحر (أى ٥٢٠ و ٤ رطلا) لاستخلاص جرام واحد
من الذهب ، ومع ذلك فالقطرة الواحدة من الماء تحتوي خمسين مليون
مليون ذرة من الذهب (فلتصور قدر الذرة بالنسبة لقطرة الماء وبالنسبة
للجرام)

العناصر ولقد أرجع دالتون الكون إلى نيف وسبعين عنصراً أى أن
العالم في نظره مكون من هذا العدد من أنواع الذرات وقد وصل هذا العدد
أخيراً إلى ٩٢ أى أنه عرف أن العناصر التي توجد وتكون مادة هذا
الكون تصل إلى هذا العدد ، فعالمنا وما به من كائنات ترجع إلى هذه
الأنواع من ذرات العناصر المختلفة .

ولقد عارض العلماء دالتن عندما ذكر فرضه حوالي سنة ١٨٠٢ معارضة
عنيفة ، وكثير منهم لم يعتقد به فداينى أكبر علماء الكيمياء في عصره
يقول : كيف يستطيع رجل عاقل أن يؤمن بمثل هذه الأوهام من
المستحيلات التي يحتويها نسيج هذه النظرية ، ويقول عالم آخر : إنه
فرض غير مرجح ، ولو أن معارضة هذا الفرض قد زالت فيما بعد

وخفت حدتها وسنعم بعد قليل أن نظرية دالتن أصبحت قديمة ولكن ذلك لا يعيبه فقد أدت نظريته للكيمياء خدمات جليلة وساعدت على تقدمها .
وفي ذلك يقول « دوماس » العالم الكيميائي الفرنسي إن النظريات هي عكاظات العلم يجب أن تطرح جانبا في الوقت المناسب ...

جوهرة دالتون وجون دالتون Dalton صاحب هذه النظرية ابن حائك ملابس ولد في إنجلترا في ١٧٦٦ فبدت عليه مخايل الذكاء وتلقى مبادئ العلم على والده وصديق لوالده يسمى فلتشر ثم امتحن دالتن التعليم في مدرسة بلده ليساعد أسرته لأنها كانت رقيقة الحال ثم تدرج في وظائف التدريس ، وكان أحيانا يكتب لبعض الدروس الخاصة ليتفرغ لنظريته التي صنع لتفسيرها كرات قطر الواحدة قدما وفي أواخر أيامه قدرته بلاده فقار بالأوسمة والألقاب العالية وعضوية الأكاديمية الفرنسية والجمعية الأدبية الفلسفية بمانشستر وقد ذهب في ١٨٣٤ وهو في السادسة والستين من عمره مديدا للقائمة بلبس سراويل حتى الركب ، وجوارب رمادية ورباطا أبيض حول العنق وحذاء عليه عقدة من شريط ورديء عصا لها مقبض ذهبي ، ولما كان سيحظى بمقابلة الملك فقد جرى له برداء بلبسه وكان جزء من هذا الرداء قرمزي اللون فاعترض أحدهم على هذا اللون القرمزي لأن دالتون كان من شيعة مذهب لا تلبس هذا اللون ولكن دالتن قال « أنت تدعوه قرمزيا ولكنني أراه أخضر وهو لون الطبيعة » وكان دالتون صادقا كما كان صاحبه صادقا ، ذلك أن دالتن كان مصابا بنوع من العمى يسمى عمى الألوان . وهو أن يرى الشخص اللون على غير حقيقته ، فهو لا يخطئ في تسميته ولكنه يخطئ في رؤيته ، ونما يقال في هذا المعنى إن دالتن اشترى لأمه جوربا هدية منه لها في عيد ميلادها

وكانت سيدة عجوزاً فلبارأته ظالت له . ما الذي جعلك تختار لى هذا اللون
ه أنه لا يناسب سيدة فى مثل سنى . قال لها لقد اخترته أزرق سنجانيا .
ولكن اللون الحقيقى كان أحمر فاقعاً مثل الفراولة . . وتوفى دالتن فى
١٨٤٣ بعد أن آمن معظم علماء عصره بنظريته وقد اعتبر دالتن وأتباعه
من بعده ذرة الإيدروجين أخف الذرات وزناً لأن غاز الإيدروجين أخف
العناصر

أوزان الذرات النسبية ونسب أوزان ذرات العناصر الأخرى إلى ذرة
الإيدروجين فالهليوم ٤ والآزوت ١٤ والأكسجين ١٦ والزئبق ٢٠٠
والراديوم ٢٢٦ واليورانيوم ٢٣٨ ومعنى أن وزن ذرة الأكسجين ١٦
أنه أثقل من الإيدروجين ١٦ مرة أو أن ذرته أثقل من ذرة الإيدروجين
١٦ مرة وهكذا ، وقد ذكرت هذه العناصر لأنها ستقابلنا كما يجب
أن نوجه انتباهنا إلى عنصر اليورانيوم فهو أثقل العناصر المعروفة وله
علاقة بالانشطار الذرية .

الترتيب الدورى وقد أتى أحد العلماء وهو مندليف عالم روسى ولد فى
توبلسك ١٨٣٤ وتوفى فى يناير ١٩٠٧ فرتب العناصر المعروفة تبعا
لأوزانها الذرية مبتدئاً بأصغرها وهو الإيدروجين ومنتهاياً بأكبرها وهو
اليورانيوم

نظرية جديدة في تركيب المادة

حكمت النظرية الذرية لدالتن سائدة حول قرن من الزمان هو القرن التاسع عشر والعلماء يستخدمونها في تفسير التفاعلات الكيميائية وهي تقدم التفسير اللازم إلى أن حدثت في العلم ملاحظتان. وكأتهما على اتفاق وميعاد

أولاً : اكتشاف ظاهرة الإشعاع لبعض العناصر ١٨٩٦ .

ثانياً : اكتشاف أشعة المهبط وأشعة رنتجن (إكس) ١٨٩٥ .

فكان لهذين الكشفيين معا الفضل في بدء نظرية جديدة عن تركيب المادة

وسنتحدث بشيء من التفصيل عن هذه الكشوف .

ظاهرة الإشعاع فمن النقطة الأولى نذكر أن العالم الفرنسي بيكرل

لاحظ في سنة ١٨٩٦ أن مركبات عنصر اليورانيوم تترك أثراً على ألواح التصوير الفوتوغرافية فإنه كان قد وضع قطعة من حجر يدخل في تركيبها عنصر اليورانيوم بمحض الصدفة على لوح فوتوغرافي حساس ، موضوع في حجرة معمله المظلمة بباريس ، فلما رفع اللوح في اليوم التالي لاحظ أنه قد تأثر تأثراً خاصاً فلم يفهم العلة في ذلك ، وظن أن أحدهم قد يكون عبثاً بأدواته ، وعلى ذلك كرر هذا العمل فكان يظهر نفس الأثر ، وقبل أن يعلن ملاحظته ، وجد أن خام البتشبلند Pitchblende يحدث أثراً أقوى على ألواح الفوتوغرافيا ، وكان يعلم أن الحجر الأول وهو غير خام البتشبلند يحتوي اليورانيوم أما خام البتشبلند - وقد سمي بذلك لونه الأسود الذي يشبه القار . فلم يعلم بيكرل . ماهية العنصر الذي سبب ذلك الأثر القوي .

الراديوم ولما كان يكره يعرف مدام كورى ، وكان يرى فيها عالمة بارعة فى تجارتها فعرض عليها المشكلة التى تلخصت فى البحث عن العنصر المجهول فى صخور البتسبلند وعاونها زوجها مسيو كورى وأمدتها حكومة النمسا - بناء على التماسها - بطن من هذا الصخر فلما وصل ذلك الصخر إلى باريس أخذ مسيو ومدام كورى فى سحق هذا الطن وإغلائه وكثيراً ما كانت مدام كورى تتمكث ساعات طويلة وهى تقلب المزيج الذى يغلى بعضاً حديدية تكاد تماثلها وزناً ، وبعد الإغلاء والتصفية والتنقية وتكرار ذلك أكثر من عام تحول ذلك الطن إلى ١٠٠ رطل (أى أن ٢٢٦٠٠ رطلاً استخلص منها ١٠٠ رطل) من مادة غريبة ثم حصت مدام كورى على قدر قليل من أملاح البرموت من المائه رطل ، وهذا القدر كانت به تلك المادة المشعة التى اتضح أنها أقوى فى إشعاعها من الراديوم ٣٠٠ مرة ، وكانا إذا دخلا المعمل ليلاً لاحظا فى ظلامه أنابيب التجارب وهى تضيء متألفة فى الظلام ، وأخيراً استخلصت مدام كورى وزوجها بضع بلورات من أملاح الراديوم فكانت أول إنسان ألقى ببصره على أملاح هذا العنصر وقد أمكنها فى سنة ١٩١٠ - وكان زوجها قد توفى أن تحصل على الراديوم صرفاً خالصاً نقياً إذا أمرت تياراً كهربائياً فى محلول كلوريد الراديوم المنصهر فلاحظت تغيراً وتكونت مادة عند القطب السالب فجمعتها وأحت عليها واستفردت بذلك الراديوم النقى أشهر عنصر مشع .

مدام كورى أما مدام كورى فهى فتاة بولونية ولدت فى نوفمبر ١٨٦٧ وكان أبوها مدرساً للرياضة والطبيعات فى جامعة وارسو . وكانت بولندا فى ذلك الحين تقع تحت حكم روسيا ، فانضمت مارى إلى

جمعية ثورية ثم اضطرت وهي في الرابعة والعشرين من عمرها في ١٨٩١ إلى السفر إلى باريس هرباً من البوليس السرى الروسى ، وكان فقرها يجعلها لا تصرف أكثر من نصف فرنك يومياً ، وكانت تدرس في السوربون فالتقت ببيركورى في ١٨٩٤ وتزوجت به في ١٨٩٥ ، فلما عرض عليهما بيكرل مشكلته بحسبها وزوجها وقدمت رسالتها في دراسة الإشعاع فدهش أعضاء لجنة الإمتحان من المعلومات الطريفة التى حوتها هذه الرسالة يقول أحد المؤرخين ، كان أعضاء اللجنة وهى تجيب عن سؤال لا يدرون أى سؤال بعده يوجهون أمام ذلك العلم الفياض ، وأخيراً منحوها دكتوراه فى العلوم فى ١٩٠٦ صدمت مركبة سائرة مسير كورى فأماتته وأمام هذه الصدمة التى أفقدت مدام كورى زوجها إنكبت على عملها فاستعملت الراديوم فى ١٩١٠ ، ومن ١٩١٤ الى ١٩١٨ عندما اشتعلت الحرب العظمى الأولى أشرفت على الخدمة الطبية وفى ١٩٢١ وقف رئيس الولايات المتحدة ووقفت أمامه سيدة نحيفة البنية وديعة المظهر فى ثياب سوداء . فخطبها قائلاً : كان من حظك ياسيدتى أنك قمت بخدمة خالدة للإنسانية ، فنقدم لك هذا القدر الضئيل من الراديوم الذى لولاك ما عرفناه ولا استخلصناه ، ولا شك أنه وهو معك لا بد أن يكون خير وسيلة لنشر العلم وتخفيف آلام الإنسانية . تلك السيدة كانت مدام كورى مكتشفة الراديوم أنفس عنصر معروف . فإنه أثبتت مائة ألف مرة من الذهب ، فإن هذا الجرام الذى أهدي لها كان قد استخرج من ٥٠٠ طن من الصخور فى مدى سنة ، هذا الراديوم الذى يشفى كثيراً من الأمراض والذى تكفى منه ذرة على رأس دبوس لإضاءة مئات آلاف الساعات بمزجه بالمادة التى تصنع منها أرقامها . وقد توفيت مدام كورى عام ١٩٣٤ بعد أن أدت للعلم ذلك الكشف الخطير عن

عنصر الراديوم واشعاعه .

هنا تسأل العلماء ، لماذا كان الراديوم وأفراد أسرته كالثوريوم واليورانيوم عناصر مشعة Radio-active وما كنه مادته هو وغيره من العناصر المشعة . وللإجابة عن هذا السؤال ننتقل إلى النقطة الثانية وهي اكتشاف أشعة المهبط وأشعة إكس ، وإن في الحديث عنهما لإجابة عن تساؤل العلماء الذى سيقودنا إلى الدخول فى دراسة تركيب الذرة

أشعة المهبط فى ذلك الوقت الذى تسأل فيه العلماء عن كنه ظاهرة

الإشعاع وعن ماهية العناصر المشعة كان هناك عالم انجليزى هو السير وليم كروكس يأخذ أنبوباً من الزجاج ويفرغه من الهواء حتى قدر ما يستطيع ، ثم يختمه ويمرر فيه شرارات كهربية فكان يلاحظ تألقاً بهي الاضاءة أخذاً بالبصر ذا ضوء أخضر باهت بينما يتألق الزجاج بضوء أصفر مخضر ، وتحير كروكس لا يدري ما هذه الظاهرة ؟ فهى ضوء وفيها خواص المادة ؟ وبقي كنه هذه الأشعة مثار جدل استمر عشرين عاماً بين العلماء ، فهل هى كالضوء العادى أم فيض من دقائق متحركة بسرعة عظيمة جداً ، وكانت التجربة هى الحكم الفصل إذ أوضحت أنها تتأثر بالمجال المغناطيسى والمجال الكهربى وأنها دقائق من كهارب سالبة ،

تعرض العالم طومسون لدراسة هذا الموضوع وكان يفرغ أنابيب الزجاج بدرجات مختلفة حتى وصل إلى أن يجعل الهواء داخلها ألطف من الهواء الجوى ٢٠ ألف مرة (أى أنه إذا كان حجم الهواء داخلها ٢٠٠٠٠ سم ٣ فإنه يسجبه منها ولا يبقى إلا ١ سم ٣ من الهواء ينتشر فى هذا الحجم ثم جعل يمرر الشرارات الكهربائية ويلاحظ الظواهر التى أشار إليها كروكس وبعد إجراء التجارب المختلفة ، صرح بما ظنه عن كنه هذه الظاهرة قال « إنها أشعة مكونة من دقائق مادية صغيرة جداً تنطرد بعيداً عن المهبط

وسمى كلا منها الكترونا Electron أو (كهربيا كما سماه المجمع اللغوي
ثم أراد أن يفسر هذه الظاهرة فقال ، هذه الالكترونات كانت قبل انطلاقها
جزء من الذرات التي انطلقت منها - وهي متشابهة مهما اختلفت مصادرها

وهي دقائق من الكهربية السالبة ، ولها وزن قدره $\frac{1}{1800}$ من وزن ذرة
الايدروجين - وتنطلق بسرعة ٦٠.٠٠٠ ميل في الثانية - وكل عنصر
من العناصر الاثنتين والتسعين مبنى منها أو تدخل في تركيبه ،

وما كان لطومسون أن يلقى هذا كلاما نظريا بل لابد من التجربة
العملية العملية تؤيد قوله ، وهما هي هذه الخواص قد أثبتتها بالتجارب
واستعان بالرياضة والعلوم الطبيعية في إيجاد الكتلة والسرعة ، ولكن
لابد من التجربة كإثبات عملي لا يرد .

تصوير الالكترونية وفعلًا تمكن ولسون ، أحد تلاميذ طومسون .

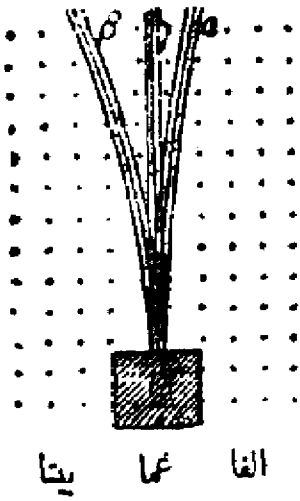
بعد ١٤ سنة أن يصل إلى تصوير الالكترون في ١٩١١ وبآله تتكون
من لوح فوتوغرافي حساس في إطار خشبي خفيف جداً ينطبق على مدخل
صندوق معدني . فإذا ما انطلقت الالكترونات أنزل اللوح إلى مكانه
فوق المدخل الخاص بوساطة جهاز آلي ووضع كل هذا في صندوق زجاجي
مفرغ من الهواء ، وبذلك أمكنه تصوير الالكترونات المنطلقة إذ
اتضح أثرها على لوح الفوتوغرافيا

وبذلك كشف عن الالكترون وعلمت خواصه ولم تعد الذرة أصغر

جزء تتركب منه المادة

إشعاع الراديوم ودراسته

لنترك هذا فإنا سنعود إليه بعد قليل ولنذهب إلى الراديوم ذلك
العنصر المشع ولننظر إلى شعاع خارج من جزء كحجم رأس الدبوس
من الراديوم ، ثم فلنحاول التأثير عليه بمجال مغناطيسي .



إشعاع الراديوم ما بال شعاع ينقسم

ثلاثة فروع ، انحرف أولها إلى اليمين
بفعل المجال ، أما الثاني فانحرف إلى
الشمال بفعل نفس المجال ، أما الثالث
فمضى لا ينحرف يمينا ولا يسارا . .
ولم يعرف العلماء كنه هذه الأشعة التي
انقسمت ، إذا فليسموا أولها ألفا
وثانيها بيتا . وثالثها جما (ا ، ب ، ج)

ثم فليتنفرغ العلماء لدراستها ، ثم فليسر البحث خطوة أخرى فيثبت أن
أشعة ألفا تحمل كهرية موجبة وأن أشعة ألفا تحمل كهرية سالبة ، أما جما
فهي أشعة غير مكهربة أو بمعنى آخر متعادلة وتشبه في خواصها أشعة الضوء

مبهم ألبا وقد أثبت العلماء في فيض من المعادلات المعقدة والحسابات الدقيقة
أن جسيمات ألفا لا يزيد وزن الواحد منها على سبعة أجزاء من مليون مليون

٧

مليون مليون جزء من الجرام . ٢٤١٠ ومع ذلك فوزنه ٤ أمثال وزن
ذرة الايدروجين . وجسيم ألفا مهم جداً إذ سنستخدمه في قذف الذرة
لنرى ما يحدث لها ، أما جسيم بيتا فوزنه أقل من جسيم ألفا بكثير

ويساوى حوالى $\frac{1}{1800}$ من وزن ذرة الايدروجين التى يبلغ وزنها $\frac{1966}{2410}$ جم وكذلك اسم ٣ من الايدروجين يحتوى ٥٥٤ $\times 1910$ ذرة وهذا كله قد قدر تقديرا بعلوم الطبيعة والميكانيكا والمعادلات الرياضية المعقدة .

ثم فلتعد ثالثة للعلامة طومسون وتلاميذه النوابغ ، أما طومسون فقد ولد فى ١٨٥٦ وكان فى نيته أن يصبح مهندسا ولكن لحسن حظ العلم أنه لم يفعل فى بعض المواضيع القرعية التى تستلزمها شهادة الهندسة ولكنه برع فى العلم وعلا شأنه فلما طلب إلى ما كسويل فى معهد كافندش وكان قد عزم على الاستقالة من منصب أستاذ علم الطبيعة التجريبي أن يرشح من خلفه فاختار طومسون وكان فى الثامنة والعشرين فأحدث هذا لقطا فى الدوائر الجامعية فقال أحد العلماء : لا بد أن تكون الأمور على غير ما يرام فى جامعة نيوتن إذ كيف يصبح الصبيان فيها أساتذة ، على أن طومسون بكشفه عن الالكترتون أثبت أنه أبقى بجديد وأنه كان جديرا بأكثر من هذا المنصب إذ بهذا الكشف انتهى عهد فى علم الطبيعة الحديث وبدأ عهد جديد .

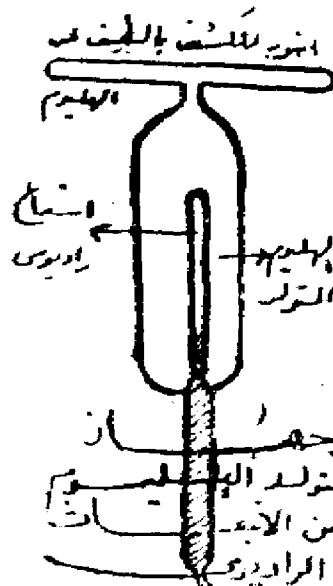
أما تلاميذه النوابغ فتحن مع تلميذه رثرفورد . الذى سار على نهج أستاذه فتناول هو وصودى فى ١٩٠٢ موضوع الاشعاع فتشرا فيه رأيا يتلخص فى أن ذرات العناصر المشعة ليست ذرات مستقرة بل هى فى سبيل التحول والانحلال تطلق دقائق موجبة هى التى دعاها رثرفورد . دقائق ألفا أو أشعة ألفا . وأن ذرات الراديوم تحدث هذا بقوة داخلية

لاسيطرة للإنسان عليها مهما رفع أو خفض درجت الحرارة أو زاد أو أنقص الضغط .

كشَف البروتون واستعان رثرفورد . بآلة ابتدعها كروكس عبارة

عن أنبوب من المعدن في أحد طرفيه عدسة وفي الطرف الآخر ستار متألّق يغطيه ملح كبريتور الزنك وأمام الستار حبة دقيقة من ملح الراديوم لا تزيد عن رأس الدبوس ، فكان رثرفورد يريح عينيه في حجرة مظلمة ، نحو ربع ساعة ثم ينظر في عدسة الآلة فيرى ومضات من النور ، كل واحدة تنفـي . بانطلاق دقيقة ألفية ، وهذه في انطلاقها رسول ينفي . بانحلال عالم كائن في الذرة ، وتقدم رثرفورد في هجومه على الذرة وحاول اقتحام معقلها وعزم على أن يقتنص هذه الدقائق الألفية .

فصنع جهازاً من أنبوب داخل أنبوب وأفرغ ما بينهما من الهواء



بعد أن ملأ الأنبوب الداخلي بأنبعاث راديومي (أي أنه وضع على جدرانها الداخلية غشاء من مادة تحدث إشعاعاً كالراديوم) ثم ختمه ووضع داخل الأنبوب الآخر وهو يعلم ألا شيء . يمكنه أن يحترق الإناء الداخلي إلا أشعة ألفا ، ولكن ما كان أشد دهشته عندما كشف عما تسرب

في الإناء الخارجى فوجده ذرات من غاز الهليوم ؛ فأعاد التجربة مراراً وثبت من صحتها ثم أعلن هذه الحقيقة الغريبة وهي . أن دقائق ألفا المنبعثة من العناصر المشعة إنما هي ذرات مكهربة كهربة موجبة من

عنصر الهليوم . حقيقة محيرة ولكن رutherford عالم ثقة إذا قال صدق وغاز الهليوم . هو ذلك الغاز النادر الذى يوجد فى الجو بنسبة جد ضئيلة وكان يملأ به منطاد جراف زبلن لأنه أخف من الهواء ولا يشتعل .

استمر اسم جسيمات ألفا كذات وفات كان رutherford يعلم قوة جسيمات ألفا فى

سرعتها فى انطلاقها تمثل سبعة ملايين فولت وهى تنطلق من الراديو بسرعة ١٢ ألف ميل فى الثانية ، سرعة تصل بها إلى الشمس فى ساعتين هذه المقذوفات من جسيمات ألفا أغرت رutherford . أن يطلقها على معقل الذرة لتمزق كيانه بقوتها فاختار رutherford غاز النروجين (وهو الغاز الذى يشغل أربعة أخماس الهواء . وأطلق جسيمات ألفا عليه واستعمل جهاز ولسن ، خزانة التصوير ، لتصوير مساراتها ، وكان ينتظر أن يرى مساراتها خطوطاً مستقيمة لأن الالكترتون لا يؤثر فى مساراتها لصغره المتناهى بالنسبة لها ، ولكن عندما أظهر الصور التى أخذها بتحريض اللوح الفوتوغرافى ، وجد واحدة منها قد انحرفت فكأنها اصطدمت بكثرة أضخم منها وأثبت ، ولذلك حادت عن مسارها ، هنا فحص النروجين فوجد به ذرات إيدروجين مكهربة كهربة موجبة ، وهنا تسام . من أن ذرات الإيدروجين هذه ؟ ولم يجد جواباً لذلك إلا أن يذكر أن ذرات النروجين محتوى بداخلها ، أو فى جوهر بنائها ، ذرات إيدروجين ، وأعاد التفكير فلم ير أن يعلل بغير ذلك . خصوصاً عندما أطلق بمساعدة وشادويك . جسيمات ألفا ، على ذرات عناصر الصوديوم والألومنيوم

والفسفور ، فوجد أن ذرات الأيدروجين الموجبة يمكن الحصول عليها في كل حالة

ذرة الهيدروجين وعين في تركيب العناصر وهنا تأكد أن رأيه الذي ذكره صحيح ، وهو أن ذرة الأيدروجين الموجبة يجب أن تكون موجودة في جميع ذرات العناصر ومشاركة في تركيب جواهرها ، وهذه حقيقة غريبة تغير آراء أهل العلم في تركيب المادة

من هذا كله نستنتج أن ذرات العناصر بها الالكترونات وهي التي كشف عنها طومسون . كما أن ذرات الأيدروجين الموجبة التي أطلق رutherford على كل منها اسم بروتون والالكترونات سالبة التكهرب بينما البروتون موجب التكهرب وإذا فالوحدات البنائية في تركيب الذرة — كما وضعنا في منشأ هنا — هي البروتون والالكترون .

سير روبرت أما رutherford فقد ولد في نيوزيلندا في ١٨٧١ . وأتم دراسته الجامعية وذهب بعد ذلك إلى كبريدج من أوائل من سمح لهم بتمام أبحاثهم في هذه الجامعة وهناك عكف على دراسات في الأسلاك ثم انتقله طومسون للعمل معه ووصل رutherford بعد ذلك في أبحاثه إلى قوة مجده فهو اللورد رutherford دميذ التامة قوى البنية نفخ الصوت قد النشاط يتدفق علما وكان بين تلاميذه شاب ألماني هو . موزلى . . وكان موزلى يعلم أن التكهرب التي تنجمل بها أشعة المهبط تولد ما يعرف بأشعة إكس التي كشفها العالم الألماني رنتجن عندما تسقط على بعض العناصر وأراد موزلى أن يستفيد من هذه الأشعة ورأى أنها قديرة على ما أراد ، ماذا أراد موزلى ؟ إليك التفسير .

ذلك أن رutherford عهد إلى موزلى أن يدرس العلاقة بين الوزن

الذرى للعنصر والشحنة الكهربائية التى يتحملها العنصر .
وانهمك موزلى فى العمل فى ١٩١٣ إذ كان يسهر الليل كله فى معمله
بالجامعة فإذا انصرف فى الصباح قابله الطلبة القادمون للدراسة ، وقد
أخذ موزلى بعند إجراء تجربته أنبوبا من أنابيب كروكس وعلق مقابل
القطب السالب ألواحا من المعادن ، وأطلق أشعة المهبط على هذه الألواح
فانبعث من كل لوح أشعة إكس الخاصة به وأمكنه بآلة خاصة أن يقيس
أطوال الأشعة الناتجة عن المعادن كالألومنيوم والنحاس وغيره ، ولقد
كان دؤوبا لا يمل لاقى صعابا فى تجاربه كامتصاص الزجاج للأشعة فأبدل
الزجاج بفشاء أمعاء الثور لى لا يمتص الأشعة ثم يقفل الإناء بهذا
الفشاء جيدا ويبدأ التفريغ فإذا بالفشاء يتسرق الاختلاف الضغط داخله
عن الضغط الجوى الخارجى اختلافا هائلا فيضطر لإعادته التجربة من
جديد لما احتاج منه لمجرد عفيف . وفى ٦ شهور أجرى تجاربه على ٣٨
عنصرا فوجد أنه كلما زاد وزن العنصر الذرى قصرت موجة أشعة إكس
التي يولدها وقل طولها فرتبها تبعا لمعادلة مستعدة بعض الشيء تربط ما بين
الوزن الذرى للعنصر وطول الأشعة الصادرة عنه واستنتج أن لكل عنصر
عددا ذريا خاصا به مبتدئا بالإيدروجين وعدده الذرى ١ ونستحيا
باليورانيوم وعدده الذرى ٩٢ ولقد كان من نتائج جدول موزلى
إن استنتج أن فى الذرة كمية أساسية تزداد ازديادا مطردا كلما
انتقلنا من عنصر إلى آخر وأن هذه الكمية فى الشحنة الموجبة الموجودة
على النواة :. وبذلك وصل موزلى إلى حقيقة سيكون لها أهم الأثر فى
معرفة تركيب النواة وعلاقة العناصر ببعضها .

موزلى أما موزلى فقد ولد فى ١٨٨٧ وكان أبوه أستاذ التشريح
بـ كسفورد مشهورا بقوته الجسمية ومقدرته على تحمل العمل فسات
لإجهاده نفسه فى العمل متأثرا بمرض ضغط الدم الذى نشأ عن هذا

الإجتهاد ونشأ الفتى يتيمًا منذ الخامسة في رعاية أمه وأظهر ميلا للرياضة العقلية وعندما تخرج من جامعة أكسفورد اتصل بالعالم رثرفورد حيث أكمل ما تحدثنا عنه ؛ ولقد ذهب موزلى ضحية على مذبح الحرب ففي ١٠ أغسطس ١٩١٥ في أثناء الحرب العالمية الأولى ١٩١٤ - ١٩١٨ أصابته رصاصة في رأسه في حملة الدردنيل إذ كان يعمل كضابط للإشارة اللاسلكية ولقد كانت خسارة العلم فيه عظيمة وفي ذلك يقول مليسكان في كتابه عن عظماء العلم : إن موزلى الشاب قد فتح أمامنا بآرائنا خلاله ما في العالم الذرى بوضوح ولو أن الحرب العظمى لم يكن لها من جريمة سوى فقد هذا الشاب المبكر النبوغ لكفهاها جريمة كبرى لا يغتفرها العلم ، وقد توفي موزلى في ريعان الشباب وريع العمر في السادسة والعشرين من عمره ولقد كان وفيًا للعلم في عماته كما كان في حياته إذ أوصى بكل ماله الخاص وأدواته للجمعية الملكية بلندن لتستعملها في نشر البحوث العلمية وبسطها .

تركيب الذرة في الآراء الحديثة

هنا نجيب عن تركيب الذرة ، ومم يتكون بناؤها ، وما معنى الإشعاع أولاً : لم تعد الذرة بالجوهر الفرد الذى لا يقبل الإنقسام بل هى عبارة عن مجموعة من جسيمات مختلفة الشحنة ولكنها متعادلة كهربياً فى مجموعها ثانياً : أن الذرة قد تنقسم من تلقاء ذاتها كما فى العناصر المشعة التى تنطلق من نواتها دقائق ألفا ودقائق بيتا ، أى أنه يعترىها تغير فى نواتها وهذا التحول يلزم له آلاف السنين كما فى الرادىوم أو ملايين السنين كما فى اليورانيوم ، وأهم العناصر المشعة هى الرادىوم والأكتنىوم ، والثوريوم والبولونيوم الخ ويلاحظ أن أوزانها الذرية كبيرة فداخلها مزدحم بالدقائق ويعمل الإشعاع بأن الذرة غير مستقرة وعرضة لانفجارات تنبعث خلالها شظايا تخرج محدثة إشعاعاً

ثالثاً : كما ظهر أن جميع العناصر مرجعها إلى الإيدروجين أى أننا وجدنا ان الإيدروجين يدخل فى تكون نواة كل عنصر ، وبما أن الإيدروجين يدخل فى تركيب الماء فصدق قوله تعالى ...
« وجعلنا من الماء كل شئ ، حىء »

رابعاً : وقد وضح أن الذرة تحتوى نواة صغيرة جداً تحتوى البروتونات وغيرها ، وتحوى حولها الالكترونات فى مدارات والذرة فى ذلك أشبه بمجموعة فلكية كالمجموعة الشمسية والنواة مثل الشمس والالكترونات كالنواكب تدور حولها ؛ فكأننا نرى الحركة فى أصغر الدقائق المادية تشبه الحركة فى النظام الشمسى وغيره على ما به من اتساع وهذا دليل على الحكمة الإلهية وسر قدرة الخالق فى أن أصغر جزء وأكبر جزء فى هذا العالم يخضعان لنظام واحد وكل فى فلك يسبحون ،



كشَفَ النيوترون على أن العلماء قد أثبتوا فيما بعد أن الذرة ليست من البساطة بحيث يتكون بناؤها من البروتونات والالكترونات فقد تنالت الكشف فى سنة ١٩٣٢ وجد شادويك العالم الإنجليزى إنه إذا سلطت الأشعة الألفية المنبعثة من عنصر البولونيوم على البريليوم نشأ إشعاع قوى ينفذ من لوح رصاص سمكة بضعة سنتيمترات ولقد أطلق شادويك على هذه الدقائق الجديدة اسم « نيوترونات » أى المتعادلة كهربياً ذلك أنه أثبت أنها غير مكهربة بدليل عدم تأثرها بالمجال المغناطيسى ولقد كان

كشف ، النيوترون ، من الكشف المهمة التي لا يعدلها في الأهمية إلا كشف النواة ذلك لأنه أعطى العلماء سلاحاً قوياً جداً يمكنهم أن يسلطوه على الذرة فإن صادف نواتها أصابها في الصميم وهذا السلاح له خطره كما سنذكر ذلك فيما بعد .

فالبروتون ، الكهرج الموجب ، والالكترتون ، الكهرج السالب والنيوترون ، المتعادل ، هي الوحدات البنائية الأولى في تركيب الذرة . ولقد أثبت العلماء وجود دقائق أخرى مثل البوزيترون والميزوترون والنيوترينو فالذرة ونواتها عالم مزدحم بهذه الدقائق المادية وسنرى كيف حاول العلماء أن يحطموا الذرة أو بمعنى آخر كيف يحطمون نواتها وكيف نجحوا في ذلك .

تخطيط الذرة صناعياً

تحويل العناصر إلى بعضها سبق أن ذكرنا أن رثر فورد ، استخدم الأشعة ألفية أو بمعنى آخر جسيمات ألفا — فسلطها على النتروجين فانطلقت منه بروتونات ، ثم تمكن شادوك من تحويل اثني عشر عنصراً بهذه الطريقة وهذه بعض المعادلات التي تمثل هذا التحول .

أولاً : نتروجين + دقيقة ألفية = أكسجين + بروتون

الوزن الكتلي الذري	14	+	4	=	17	+	1
العدد الذري كهربية	7	+	2	=	8	+	1

فالنتروجين تحول إلى أكسجين

ثانيا : بربليوم + دقيقة ألفية = كربون + نيوترون
 الكتلى ٩ + ٤ = ١٢ + ١
 كهربية ٤ + ٢ = ٦ + صفر
 فالبريليوم تحول إلى كربون

ثالثا : صوديوم + بروتون = نيون + دقيقة ألفية
 الوزن الذرى ٢٣ كتلة + ١ = ٢٠ + ٤
 العدد الذرى ١١ كهربية + ١ = ١٠ + ٢
 فالصوديوم قد تحول إلى نيون

رابعا : فوسفور + دقيقة ألفية = فوسفور (مشع) + بروترون
 الوزن الذرى ٢٧ كتلة + ٤ = ٣٠ + ١
 العدد الذرى ١٣ كهربية + ٢ = ١٥ + صفر
 فالفوسفور المعتاد قد تحول إلى فوسفور مشع

وهكذا نرى كيف أمكن تحويل عنصر إلى آخر بإطلاق هذه الجسيمات
 المادية كالنقاطق الألفية والبروتونات والنيوترونات — إلى غير ذلك من
 الجسيمات مما أطلق عليه بعض الكتاب اسم القنابل الذرية ، لأنها
 مقدورات تطلق من الذرة أو عليها ... فتفتح حصنها ... وهكذا نرى
 كيف تمكن العلم من تحويل عنصر إلى آخر .

تحفوه علمهم قديم : ولقد تمكن العلماء من تحويل اللبلاتين إلى ذهب
 وذلك بتسليط بعض الجسيمات على اللبلاتين وبذلك ظهر أن الحلم الذى
 طالما دأب القدماء وهو الحصول على الذهب من عناصر أخرى قد تحققت
 نظريته على أضواء العلم الحديث فإذا ما تقدمت التجارب فقد تمكن العلماء
 إرغام المعادن الرخيصة كالرصاص وغيره أن تتحول إلى ذهب وهكذا
 لاستحيل على العلم وقدرته والعرفان وقوته .

السيكلوترون: وفي عام سنة ١٩٣٢ ابتكر لورنس العالم الأمريكى جهازاً أسماه السيكلوترون ويشبه بأنه كمدفع لتحطيم الذرة ، وذلك باعطاء الجسيمات داخله حركة دائرية ذات سرعة عظيمة جداً ؛ تحت ضغط يتراوح ما بين ٨٠ ألف فولت إلى ١٦ مليون فولت فتكون النتيجة إطلاق الإلكترونات وبروتونات ونيوترونات بسرعة عظيمة جداً ؛ وهذه بدورها تستخدم كقذائف تطلق على ذرات العناصر المراد تحطيمها

الظواهر: ولقد أثبت آستون أن ذرات العنصر الواحد ليست كلها ذات وزن ذرى واحد كما اعتقد دالتون وتبعاً لذلك أثبت العلماء أن لليورانيوم أوزان ذرية أحدها ٢٣٨ والثانى ٢٣٥ والثالث ٢٣٤ وسميت هذه الذرات المختلفة للعنصر الواحد التى تختلف أوزانها بالظواهر (أو المماكنات)

اليورانيوم ٢٣٥ ولقد وجد العلماء ضالتهم فى عنصر اليورانيوم الذى وزنه الذرى ٢٣٥ لسهولة تحطيم ذراته بالقذائف الصادرة من جهاز السيكلوترون ؛ كما أن رأى السائد فى الدوائر العلمية . يقول إن ليورانيوم ٢٣٥ هو العنصر المستخدم فى القنبلة الذرية وأن عملها يتوقف على إطلاق هذه الدقائق التى سبق ذكرها عليه ؛ كما أنه اتضح أنه إذا أطلقت نيوترونات بطيئة على هذا العنصر وذراته تنبجت قوة عظيمة وانطلقت نيوترونات جديدة وهذه بدورها تحدث تحطم ذرات أخرى وهكذا .

الطاقة والمادة

فلو انوار الى قسمين متقاربين : وقد تمكن العالمان هان وسترشمان
الالمانيان في ١٩٣٩ في برلين أن يفتقا النواة إلى شطرين متقاربين في
الكهنة كما تقسم البرتقالة بسكين فوجدوا أن الطاقة التي تنشأ عن هذا الانفلاق
وتسلسله كبيرة جداً حتى لتعادل ٢٠٠ مليون فولت وكان قبل ذلك يحدث
فلق النواة كما تنزع شظية من لوح خشب وكانت الطاقة الناشئة عن هذا
الانفلاق لا تزيد عن ٢٧ مليون فولت أما منشأ هذه الطاقة الهائلة فهو
أن دقائق الذرة مرتبطة بترابط بين شحنها الكهربائية فعند تحطيمها تنشأ
الطاقة المتولدة التي يزيد منها ويجعلها أضخم وأكبر توالى الانفلاقات
وتسلسلها الذي يمثله جهاز من كرات متلاصقة معلقة في خيوط فعند رفع
أولها جانباً وتركها لتسقط فتصدم جارتها فنلاحظ أن الكرة الأخيرة
قد تحركت مبتعدة وما ذلك إلا لأن كرة صدمت التي تليها فتسلسلت
التصادمات ، وكذلك عند إحراق كمية من أتيرأوبنزين فإن كل جزء يشتعل
وينتقل الاشتعال منه إلى الجزء الذي يليه وهكذا .

وإن كمية هائلة من الطاقة تكمن في الذرة ، فذرات الإيدروجين التي
تحتويها كوبة (حوالي ٥٠٠ سم^٣) إذا أطلقت طاقتها من عقالها ،
وأمكن استخدام هذه الطاقة تدريجياً لكان من الممكن بواسطتها أن تسير
عابرة محيط مثل كوين ماري ، من إنجلترا إلى أمريكا ذهاباً وإياباً
ولكن الدكتور د آستون ، الأستاذ بجامعة كمبردج يستدرك قائلاً
وإنه لو حطمت ذرات الإيدروجين الموجودة في كوبة ماء لإعطاء طاقتها

فيه من المحتمل ألا يمكن التحكم فيها فتحطم ما يليها من ذرات إيدروجين القطرات الأخرى ، ويتسلسل هذا الانفجار والتحطم والانفلاق تكون النتيجة أن تتحول الأرض إلى نجم جديد يتوهج ناراً ونوراً لا مكان فيه لهذه الحياة التي تزخر بها الكائنات البشرية والحيوانية والنباتية هذا ولعل أمام العلماء ان يعملوا على التحكم في هذه الطاقة التي تنطلق من الذرة عند التحطيم بحيث يوقفون عملها عند ما يريدون بأجهزة محكمة دقيقة

وقد ذكرت الإذاعة البريطانية نبأ ترجيح استخدام اليورانيوم ٢٣٥ في القنبلة الذرية وانها المادة الفعالة فيها ، هذه المادة التي تمكن شاب في الثانية والثلاثين من عمره هو العالم الأيرلندي نيركي Nier من استفرادها في ١٩٣٩ وكان كل ما استفرده هو بضعة أجزاء من مليون جزء من الجرام ، ولكن هذا القدر على صغره كان كافياً لإجراء التجارب التي قام بها العلماء في جامعة كولومبيا ، وقد قدر العلماء الطاقة الناشئة من ذرات اليورانيوم المنشطرة تفوق خمسة ملايين مرة الطاقة الناشئة عن احراق الفحم إذا تساوت الكتلتان ؛ واليورانيوم ٢٣٥ طيع سهل القيادة عند التحطيم بخلاف الراديوم العصي الشموس ومع ذلك فإن هذا اليورانيوم أشد فعلاً من الراديوم آلاف ملايين المرات والطاقة الناشئة عن تحطيم ذراته هائلة عند تسلسل الانفجارات

الطاقة من المادة : ومصدر الطاقة الناشئة هو أن المادة تتحول إلى طاقة

فمن مقادير فائلة من المادة يمكن الحصول على مقادير هائلة من الطاقة . فالبروتون الواحد المزود بطاقة مقدارها ٣ ر . مليون الكترون فولت إذا أصاب نواة الليثيوم أطلق منها دقيقتين الفيتين كل واحدة منها مزودة

بصاقة ٨٥٧ مايون الكترون فولت . أى أن الطاقة الناتجة تعادل ٦. مره
قدر الطاقة الأصلية

ولعل د إينشتين ، هو أول من أعطى فكرة حسابية عن مقدار الطاقة
المخزنة في المادة فقد ذكر أن الطاقة التي توجد في كيلو جرام من المادة
تعادل كمية الحرارة المستمدة من إحتراق ٢٥٧ مليون طن من الكربون
النقى . كما أشار إلى أن الحرارة التي تفقدها الشمس لا تؤثر فيها إلا بقدر
لا يكاد يحس على مرر آلاف السنين وذلك لتحول مادة الشمس تدريجيا إلى
طاقة حرارية في ملايين السنوات . ولم يتوقع د إينشتين ، أن يشهد تحرر
هذه الطاقة الهائلة من الذرة في حياته ، أو تحرر جزء منها ، ولكن تسابق
القوى ، وتنافس الدول في هذه الحرب الأخيرة جعل إطلاق هذه الطاقة
واستخدامها أمراً واقعاً ، ولقد كانت الألمان في مضمار هذا البحث جهود
جبارة فتوصل هان وسترسمان إلى فلق النواة كما سبق ذكره والنواة
هي مصدر الطاقة الذرية كما هي مقر الكتلة إذ أثبت العلماء أن ٩٩٩.٠ /
من كتلة الذرة مركز في نواتها ، ولقد جاء في معرض ذكر القنبلة الذرية
أن د ليز ماينز ، العالم النمساوية فرت من ألمانيا واتصلت بالعالم الديمركي
د نيلز بوهر ، وذكرت له أبحاثها عن مقدار الطاقة التي يمكن إطلاقها
من ذرات العناصر وهذا العالم بدوره نقل هذه المعلومات إلى أمريكا حيث
كان العلماء يحاولون اختراع القنبلة الذرية ، والذي أجمعت عليه الآراء
أن مادة اليورانيوم يستخدم منها قدر قليل على أن إينشتين يقول . أن
المواد التي سيتمكن استخدامها فيما بعد هي ذات الوزن الذرى الكبير وأن
ذلك لن يتحقق إلا بعد زمن ما .

الفروض حول تركيب القنبلة الذرية

احتفظت أمريكا وبريطانيا وكندا بأسرار القنبلة الذرية ، وإن شئنا الدقة فلنقل أنها احتفظت ببعض هذه الأسرار ، فقد ذكرنا في هذا البحث معظم الآراء والنظريات العلمية التي قادت لإطلاق عقاب الطاقة الذرية ، وتكوين هذه القنبلة ، والأسرار التي قد تكون محجوبة هي في العمليات المتتالية لاستخلاص كمية وافرة من اليورانيوم ٢٣٥ أو العناصر التي تقوم مقامه وفي وسيلة التحكم في تفجيرها في الوقت المناسب ، وفي تركيب القنبلة الذرية وأجزاءها الداخلية وطريقة إطلاق طاقنها عمليا عند القذف بها من الطائرة ، وفي تفسير ما يحدث عند إطلاقها ...

ويظن بعضهم أن أمريكا تحتفظ بالأسرار والطرق العملية لاستخلاص اليورانيوم عمليا وبكمية كافية وبالخطوات المتتالية التي تمر عليها عملية الاستخلاص ، وأن بريطانيا وكندا لاتعلن إلا النواحي النظرية والعلمية في الموضوع ؛ ولكنني أستبعد ذلك (١) نعم أن المعامل التي تحضر

(١) بعد كتابة هذا جاء في حديث بتاريخ ٢١/٢/ ١٩٤٦ لوزير خارجية أمريكا - بمناسبة تسرب بعض أسرار القنبلة الذرية لروسيا - أن الولايات المتحدة وحدها تحتفظ بأسرار الطرق العملية لصناعة القنبلة الذرية وأضاف إلى ذلك أنه لا انجلترا ولا كندا تعلن هذه الأسرار وأنهما لا تشاركان إلا في المعلومات النظرية ، على أن روسيا من جانبها تقول أن لديها معلومات أغزر وأوفى من هذه التي أدعوا أنها سرقت أو أذيعت ، ولعل في هذا أو ذاك كثيراً من الدعاية

القنبلة الذرية في أمريكا ، ومن المسلم به أن بريطانيا لاتصنعها ولكن الانجليز لا يعجزون في الوقت المناسب أن يجعلوا أمريكا تمنحهم إياها إما إعارة وتأجيراً أو قرضاً طويلاً الأمد !! وها نحن نسرده بعض آراء العلماء وظنونهم عن تركيب القنبلة الذرية كما يتصورونها وكما يستنتج مما علمناه عن تطور دراسة الذرة وعن تركيبها وتخطيطها باطلاق بعض الجسومات عليها .

أولاً : عالم أسباني هو أميليو هيريرا عضو المجمع العلمي الأسباني : -

يحتمل أن تكون القنبلة الذرية كروية الشكل وموضوعة داخل هيكل إنسيابي طوله ثلاثة أقدام وأن تحوى الكرة المعدنية مادة اليورانيوم ٢٣٥ وتتجمع مادة الجلويسيونيوم وهي إحدى مركبات البريليوم بمركزها ويقوم مدفع سيكلوتروني في الوقت المناسب بتسديد فيض من البروتونات إلى مادة الجلويسيونيوم فيفتح من ذلك نيوترونات تتردد من إحدى جانبي القنبلة إلى الجانب الآخر فإذا ما قابلت هذه النيوترونات ذرات اليورانيوم فلقنتها وحطمتها فتنتطلق نيوترونات جديدة من اليورانيوم يعقب ذلك سلسلة متتالية من الانفجارات طاقة كل منها ١٨٠ مليون فولت

ثانياً : الدكتور محمود الشرييني أحد أساتذة جامعة فؤادا لأول يتصور

القنبلة الذرية فيقول : حفنة من اليورانيوم ذي الوزن الذري ٢٣٥ يحيط به غشاء والغشاء في كرة مطلية جدرانها الداخلية بمقدار ٣ ملجرام من مادة مشعة كالراديوم فإذا ما أزيل الغشاء بطريقة آلية ووصل الإشعاع إلى هذه الحفنة فإذا نواة كل ذرة تشقق إلى جزئين يكادان يتساويان وينطلق كل جزء محملاً بقوة هائلة تؤين الجوا المحيط به أي تكسب ذراته قوة كهربية هائلة وتجعل جميع دقائقه وقد غمرها من الكهربية ما يدعها تعمل في الوسط المحيط بها هدمًا وتدميرًا وتخريبًا

وهكذا أجمع الرأيان على عنصر اليورانيوم ٢٣٥ وكذلك على إطلاق
جسيمات لغلق ذرات اليورانيوم

وصف تجربة انفجار أول قنبلة ذرية

يقول أحد العلماء الانجليز :

« كنت أحد العلماء الذين حضروا تجربة انفجار أول قنبلة ذرية
ولم نكن نعلم هل تنجح التجربة أم لا ولم يكن من الممكن لنا أن نحري التجربة
محصرة في المعدل قبل إجراء التجربة الكاملة وكنا نترامى على مقدار
الطاقة التي ستنتج والتي قدرها بعضنا بنسبة (أى لا يتحدث بشئ) وتفشل التجربة
وقدرها بعضنا بمقدار ما ينتج من انفجار ٨٠٠٠٠ طن من الديناميت
وكنا ونحن في مركز المراقبة على بعد ٢٠ ميلا من البرج الذى وضعنا عليه
القنبلة قد وضعنا على أعيننا قطعا من الزجاج القائم كذا نرى خلاله الشمس
قائمة كالرن قشر البطاطس وفى أقل من دقيقة واحدة قبل الشروع فى تجربة
ذلك السلاح الجبار كانت مجموعة من الأجهزة الدقيقة تعمل من تلقاء ذاتها
وكان إحدا العلماء يقف أمام محور احتياطي فى مركز المراقبة لوقت حدوث
الانفجار إذا صدر إليه أمر بذلك : . . وفى الموعد المحدد إنبثق بريق
خاطف للأبصار أعقبه دوى هائل وضغط عظيم شعرنا به قويا عنيفا
وتصاعدت إثر ذلك سحابة متعددة الألوان إلى ارتفاع ٤٠ ألف قدم
فجرفت فى طريقها سحب السماء حتى لم يعد لها وجود ، وقد رأيت
ضوء الانفجار خلال الزجاج القائم ككرة نارية أشد تالفا من قرص
الشمس وقت الظهيرة مع أننا كنا فى الساعة الثالثة صباحا :

بهذه التجربة التى أجريت فى ١٦ يولييه ١٩٤٥ فى منطقة صحراوية فى

ولاية . نيومكسيكو . دخلت البشرية في عصر جديد هو عصر الطاقة الذرية وفي ٨ أغسطس أقيمت قنبلة ذرية على المدينة اليابانية « هيروشيما » ، فأصبحت هشيما ثم تلتها ثانية فدخلت الطاقة الذرية في تطبيقها العملي ، وقابل الناس ذلك مايين متشائم ومتفائل ، هل توجه هذه الطاقة الجديدة للخير أم للشر ، للشر فتكون عامل فناء لهذه الأرض ومن عليها من البشر ، أم للخير وجهتها فتعم السعادة وتفيض باستخدام الطاقة الذرية . . . هذه الطاقة التي تنطلق عنيفة مستعدة في ثانية أو بعض ثانية ، فتعمل في الأرض تخريبا وتدميرا ، وتجعلها كأن لم تكن بالأمس ، يفكر العلماء في السيطرة عليها وجعلها مطية ذلولا بسخرونها فيما شاءوا فيستمدون منها قوتها شيئا فشيئا فيديرون بها المصانع ، ويحرك بها الإنسان ومائل نقله ، ويدأوى أسراعه ، ويحل إلى أغراضه . ثم يفتنى إلى كل عنصر غير اليورانيوم فيه عظم ذراته ر إلى كل مادة فيرغمها على أن تسلم له قيادتها ويتحكم في طاقتها بعد أن يسيطر عليها بقوة العلم الذي لا مستحيل أمامه ، والإنسان بذلك أمام كثر لا تنفذ قوته ولا تنتهي طاقته إلا بتدر محسوس ، فيكاد الإنسان بهذه الكشوف العلمية يفلن نفسه قد حاكى قدرة الله جل شأنه ، وأخشى أنه إذا ما وصل لما يعتقد سيطرة على هذا العالم ينفذ فيه ما أراد حتى عليه ما تعنيه الآية الكريمة وحتى إذا أخذت الأرض زخرفها وازينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها أتاها أمرنا . . . ، وإنه بإطلاق هذه الطاقة الذرية قد انتقل العالم إلى عصر جديد ودخلت البشرية في عهد تملكك فيه من القوة ما يسعدها أو يودي بها ، وعلى الإنسان أن يختار ، فأما قضى على نفسه وعالمه أو عاش حياة تفيض بالخير والسعادة والرفاهية .

« فؤاد قنديل »

مراجع البحث

1. Organic Chemistry : Partington
2. Popular Science Educator : 52 Parts
3. Protons and Electrons : Crowther
4. Organic chemistry : Orcroft
5. Organic chemistry : Lowery



٦ محاضرات العلوم

٧ أساطين العلم الحديث

٨ رسالة العلم

٩ بعض أعداد المقتطف

١٠ علم الطبيعة الحديث لتنظيف بك

١١ بعض المجلات

١٢ أعداد الأهرام ١٩٤٥