كان هنري بيكريل يستخدم المعادن الفلورية بشكل طبيعي لدراسة خصائص الأشعة السينية ، التي اكتشفها فيلهلم رونجن في عام 1895. قام بتعريض كبريتات اليورانيل البوتاسيوم لأشعة الشمس ثم وضعها على ألواح فوتوغرافية ملفوفة بورق أسود ، معتقداً أن اليورانيوم يمتص طاقة الشمس ثم ينبعث منها كأشعة إكس. تم دحض هذه الفرضية في 26-27 فبراير ، عندما "فشلت" تجربته لأنها كانت ملبدة بالغيوم في باريس. قرر بيكريل تطوير لوحاته الفوتوغرافية على أي حال. ولدهشته كانت الصور قوية وواضحة تثبت أن اليورانيوم يصدر إشعاعات بدون مصدر خارجي للطاقة مثل الشمس. اكتشف بيكريل النشاط الإشعاعي. استخدم بيكريل جهازاً مشابهاً لذلك المعروف أدناه لإظهار أن الإشعاع الذي اكتشفه لا يمكن أن يكون أشعة سينية. الأشعة السينية محايدة ولا يمكن ثنيها في مجال مغناطيسي. تم ثني الإشعاع الجديد بواسطة المجال المغناطيسي بحيث يجب أن يكون الإشعاع مشحوناً ومختلفاً عن الأشعة السينية. عندما تم وضع مواد مشعة مختلفة في المجال المغناطيسي ، فإنها تنحرف في اتجاهات مختلفة أو لا تنحرف على الإطلاق ، مما يدل على وجود ثلاث فئات من النشاط الإشعاعي: سلبى ، مصطلح النشاط الإشعاعي صاغته ماري كوري ، التي بدأت مع زوجها ببيير في التحقيق في الظاهرة التي اكتشفها بيكريل مؤخراً. استخرج الكوريون اليورانيوم من الخام ولدهشتهم ، وجدوا أن خام البقايا أظهر نشاطاً أكثر من اليورانيوم النقي. وخلصوا إلى أن الخام يحتوي على عناصر مشعة أخرى. أدى ذلك إلى اكتشاف عنصرى البولونيوم والراديوم. استغرق الأمر أربع سنوات أخرى من معالجة أطنان خام لعزل ما يكفي من كل عنصر لتحديد خصائصه الكيميائية. قام إرنست رذرفورد ، الذي أجرى العديد من التجارب لدراسة خصائص الاضمحلال الإشعاعي ، بتسمية جسيمات ألفا وبيتا وجاما و صنفها من خلال قدرتها على اختراق المادة. استخدم رذرفورد جهازاً مشابهاً لذلك الموضح في الشكل 3-7. عندما أزيل الهواء من الغرفة ، جعل مصدر ألفا بقعة على لوحة التصوير. عندما تمت إضافة الهواء ، كانت بضعة سنتيمترات فقط من الهواء كافية لوقف إشعاع ألفا. نظراً لأن جسيمات ألفا تحمل شحنة كهربائية أكبر ، وتكون أكثر كثافة ، وتتحرك ببطء مقارنة بجزيئات بيتا وجاما ، فإنها تتفاعل بسهولة أكبر مع المادة. جسيمات بيتا أقل كتلة بكثير وتتحرك بشكل أسرع ، لكنها لا تزال مشحونة كهربائياً. ستوقف ورقة الألمنيوم بسماكة ملليمتر واحد أو عدة أمتار من الهواء هذه الإلكترونات والبوزيترونات. نظراً لأن أشعة جاما لا تحمل أي شحنة كهربائية ، فإنها يمكن أن تخترق مسافات كبيرة عبر المواد قبل التفاعل - حيث يلزم وجود عدة سنتيمترات من الرصاص أو متر من الخرسانة لإيقاف معظم أشعة جاما.