

3.1. W poszukiwaniu elementarnego składnika

Koniec XIX wieku obfitował w odkrycia fizyczne. W listopadzie 1895 roku Wilhelm Röntgen odkrył „niewidzialne” promienie, które w rzeczywistości są falami elektromagnetycznymi, tylko że o małej długości fali (rzędu \AA), czyli o energii fotonów rzędu keV. Promienie Röntgena mają wszechstronne zastosowania – od medycyny i stomatologii, do badania materiałów, sprawdzania bagaży na lotniskach i prześwietlania egipskich mumii. W szczególności, jak to pokazaliśmy na fot. 2.84 promienie Röntgena mogą służyć do obrazowania pojedynczych atomów, a nawet orbitali elektronów w tych atomach.

W 1897 roku „oficjalnie” przez J. J. Thompsona został odkryty elektron, a dokładniej zmierzony stosunek e/m jego ładunku e do masy m . Zastosowana przez Thompsona metoda, odchylenia wiązki elektronów przez pole elektryczne i magnetyczne jest stosowane w kineskopach telewizyjnych (tj. odbiornikach TV starszego typu). Metoda Thompsona stosowana jest nadal w spektrometrach masowych, zob. fot.2.21, elektron zaś pozostaje jedną z niewielu cząstek naprawdę niepodzielnych. Nie są takimi niepodzielnymi cząstkami atomy¹, z których potrafimy odłączyć elektrony.

W tym samym czasie, gdy odkrywano elektron i promienie Röntgena, w lutym 1896 roku Henri Becquerel zauważył, że papier fotograficzny leżący w pobliżu soli uranu uległ częściowemu zaczernieniu. Zaczernienie to nie było spowodowane światłem, jako że papier fotograficzny był od światła osłonięty. Zainteresowania naukowe Henri Becquerela były bardzo szerokie; po kilku latach prace nad nowymi promieniami, jako mało obiecujące zlecił swojej doktorantce, Marii Skłodowskiej.

3.2. Pracowita doktorantka

Maria Skłodowska (1867-1934) w wieku 10 lat straciła matkę, co nie przeszkodziło jej skończyć szkołę średnią ze złotym medalem. Do wieku 24 lat pracowała jako prywatna nauczycielka w bogatych rodzinach (w Warszawie, Lublinie, Sopocie). W tamtych czasach kobiety nie mogły studiować na Uniwersytecie Warszawskim (pod zaborem rosyjskim) wyjechała więc do siostry Broni do Paryża i tam podjęła studia na Sorbonie. W ciągu dwóch lat ukończyła, jako pierwsza ze swego rocznika licencjat z fizyki, rok później z matematyki. Wróciła do Warszawy, ale latem 1895 roku przyjęła oświadczenia Pierre’a Curie i wyszła za niego za mąż, zob. fot. 3.1. Pierre, profesor w Szkole miejskiej Fizyki i Chemii Przemysłowej w Paryżu był już w tym czasie uznanym naukowcem².

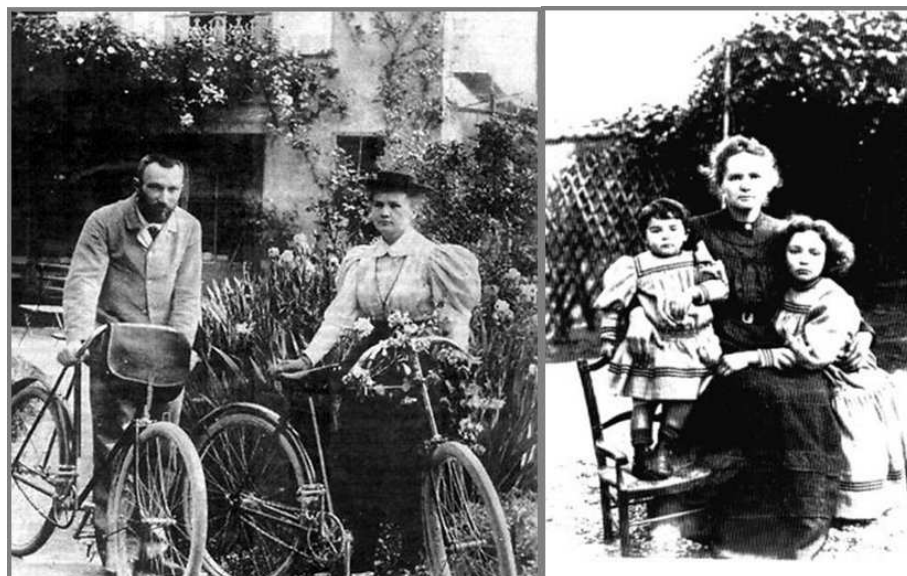
Maria w 1897 urodziła córkę i podjęła studia doktoranckie. W odróżnieniu od innych badaczy zajmujących się promieniami Becquerela podjęła prace ilościowe, nie tylko jakościowe nad tym zjawiskiem. Aby ocenić „intensywność” promieniowania, mierzyła bardzo małe prądy elektryczne, przepływające w gazie w obecności związków uranu; korzystała z elektrometru skonstruowanego przez męża. Już w marcu 1898 roku zauważyła³, że rudy uranu są bardziej aktywne niż czysty uran, zob. ryc. 3.2. Pracując dalej z mężem i

¹ Grecki *a-tomos*, czyli nie-podzielny.

² Pierre Curie odkrył m.in. że ściskany kwarc elektryzuje się i że substancje magnetyczne (tzw. ferromagnetyki) jak nikiel i żelazo tracą swe własności w temperaturach kilkuset stopni Celsjusza. Pierwsze zjawisko, tzw. efekt piezoelektryczny zapewnia stabilizację częstości pracy komputerów, telefonów komórkowych itd.

³ *Rayons émis par les composés de l'uranium et du thorium*, Note de M. Curie. Académie des sciences (France), Comptes Rendus, T. **126** (1898) 1101-03
http://www.academie-sciences.fr/activite/archive/dossiers/Curie/Curie_publi.htm

wykorzystując tak metody fizyki jak chemii, jeszcze lipcu tego samego roku stwierdziła, że w rudach uranu musi znajdować się nowy, nieznanym metal, przypominający chemicznie bizmut ale 400 razy bardziej „radio-aktywny” niż uran. „-Jeżeli istnienie tego nowego metalu zostanie potwierdzone, proponujemy nazwać go *polonium*, od imienia kraju pochodzenia jednej z nas”, ryc. 3.2. Kolejny odkryty przez Państwa Curie pierwiastek radioaktywny przypomina chemicznie bar i został przez nich nazwany *radem*.



Fot. 3.1. Dwa zdjęcia, wystawione w 2005 roku w Instytucie Curie w Paryżu: **a)** podróż poślubna rowerami, po Normandii, 1895 rok; **b)** Maria z córkami po śmierci męża w 1906 roku (foto GK)

Za odkrycie „radio-aktywności”, jak promieniowanie Becquerela nazwała Pani S. Curie, ona z mężem (1/2) i Becquerel otrzymali nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 1903 roku. W 1911 roku, już jako wdowa, Marie Skłodowska Curie odbierała Nagrodę w dziedzinie chemii, za odkrycie polonu i radu i „właściwości tych niezwykłych pierwiastków”.

PHYSICO-CHIMIE. — *Sur une substance nouvelle radio-active, contenue dans la pechblende* (¹). Note de M. P. CURIE et de M^{me} S. CURIE, présentée par M. Becquerel.

« Certains minéraux contenant de l'uranium et du thorium (pechblende, chalcocite, uranite) sont très actifs au point de vue de l'émission des rayons de Becquerel. Dans un travail antérieur, l'un de nous a montré que

(¹) Ce travail a été fait à l'École municipale de Physique et Chimie industrielles. Nous remercions tout particulièrement M. Bémont, chef des travaux de Chimie, pour les conseils et l'aide qu'il a bien voulu nous donner.

C. R., 1898, 2^e Semestre. (T. CXXVII, N^o 3.)

24

» Nous croyons donc que la substance que nous avons retirée de la pechblende contient un métal non encore signalé, voisin du bismuth par ses propriétés analytiques. Si l'existence de ce nouveau métal se confirme, nous proposons de l'appeler *polonium*, du nom du pays d'origine de l'un de nous.

Fot. 3.2. Fragmenty artykułu, w którym ogłoszono odkrycie polonu, Académie des sciences (France), *Comptes Rendus*, T. 127 (1898) 175-178