

## **Maria Skłodowska-Curie / Promieniowanie i jego detekcja**

### 1. Kim była Maria?

Postać nietuzinkowa i inspirująca. Jako jedyna otrzymała nagrodę Nobla z dwóch dziedzin (1903 i 1911) z fizyki i chemii za badania nad promieniotwórczością a później za wydzielenie radu. Jako odkrywczyni radu i drugiego bardzo radiotoksycznego pierwiastka polonu bardzo aktywnie włączała się w upowszechnienie wiedzy na temat promieniotwórczości oraz wspomagała rozwój zastosowań, szczególnie w zakresie medycyny. W czasie wojny organizowała pomoc medyczną dla żołnierzy, w tym mobilne stanowiska do prześwietleń. Współcześnie wiadomo, że rodzajów promieniowania jest kilka: alfa, beta, gamma etc. Każdy rodzaj ma zupełnie inne właściwości i postać, ale cechą wspólną jest jonizacja materii powstająca w efekcie oddziaływania z nią.

### 2. Zastosowania współczesne promieniotwórczości są bardzo wszechstronne:

energetyka jądrowa, medycyna nuklearna, defektoskopia (ocena szczelności i defektów odlewów lub rur), czujki dymu, sterylizacja, datowanie etc (każdy pewnie zna wiele przykładów, o których można chwilę dodatkowo poopowiadać). Zapewne wiecie, że promieniowanie może nas leczyć, czy pozwala produkować energię. Musimy jednak pamiętać, że promieniowanie ma również niekorzystny wpływ na nasz organizm.

### 3. Przedmioty codziennego użytku, żywność, a dalej nawet nasze ciało zawierają naturalne radionuklidy. By przybliżyć tematykę detekcji promieniowania proponujemy kilka doświadczeń:

a) Za czasów Marii Skłodowskiej-Curie znane były pierwsze liczniki promieniowania w postaci np. licznika Geigera Millera. Jego odpowiednik mamy w ręcznych radiometrach.

Np. radiometrem wykonujemy pomiar tła (małym dzieciakom można pomierzyć rączki, telefony komórkowe, etc) i następnie pomiar na źródle np. siatce torowej (beżowa koperta) lub zegarku, skałach (minerał z Kletna tj. okolic kopalni uranu), granit strzegomski, lawa z Wezuwiusza,

b) W praktycznych pomiarach zwykle chcielibyśmy wiedzieć, jakie izotopy promieniotwórcze występują w przedmiotach codziennego użytku i czy ewentualnie stosowanie tych przedmiotów nie wiąże się z narażeniem radiologicznym. Najłatwiej i najwszechstronniej analizy składu izotopowego przedmiotu możemy wykonać poprzez pomiar promieniowania gamma, które bardzo często towarzyszy pozostałym rodzajom promieniowania. W związku z tym wykonujemy pomiar na spektrometrze promieniowania gamma. Pomiar zegarka zwykle zajmuje chwilę, w związku z tym bardzo szybko na podstawie uzyskanego widma spektrometrycznego można zidentyfikować skład izotopowy pod względem jakościowym i ilościowym. Położenie pików na widmie (oś x) mówi o energii emitowanego promieniowania, a więc identyfikuje izotop promieniotwórczy, a pole powierzchni pod pikiem jest informacją o aktywności izotopu w próbce.

c) pomiar na spektrometrze beta wydaje się nieco bardziej skomplikowany ze względu na fakt, że widmo promieniowania beta ma charakter ciągły, a więc zdecydowanie bardziej rozlany względem dyskretnego promieniowania gamma. Tym razem ocenę składu próbki będącej mieszaniną różnych izotopów jest trudno wykonać. W takiej sytuacji w praktyce

stosuje się radiochemiczną procedurę separacji pierwiastków w próbce, a następnie dokonuje się analizy próbki poprzez badanie zasięgu promieniowania beta. Zasięg promieniowania jest funkcją energii promieniowania, a więc jest możliwość zidentyfikowania składu izotopowego w badanej wyseparowanej próbce. Na potrzeby naszego doświadczenia dostarczone będzie przykładowe źródło konkretnego izotopu dające proste widmo beta.