

Wyznaczanie zawartości potasu metodą spektroskopii promieniowania gamma

Marcin Klaczak Opiekun: dr Michał Silarski
Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej

XX
STUDENCKA
SESJA
PLAKATOWA

INSTYTUT FIZYKI
WYDZIAŁ FIZYKI, ASTRONOMII
I INFORMATYKI STOSOWANEJ UJ



AUTOR:
KLACZAK MARCIN

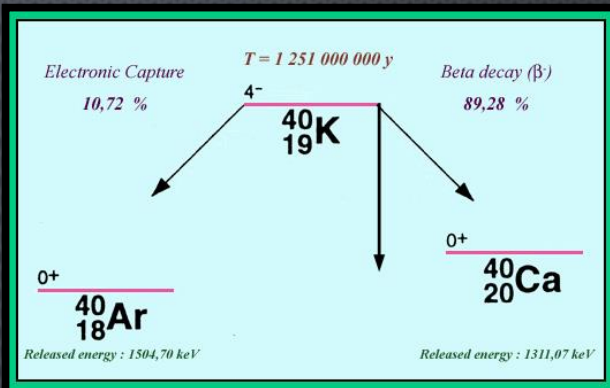
OPIEKUN:
DR MICHAŁ SILARSKI

16

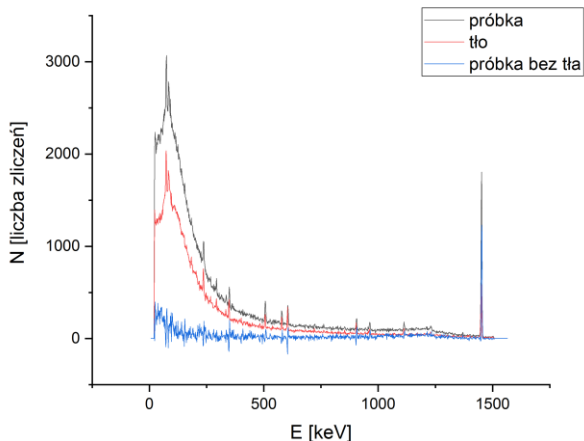
Abstrakt

Przeprowadzone doświadczenie polegało na wyznaczeniu zawartości potasu w próbce. W tym celu skorzystano z spektroskopii promieniowania gamma

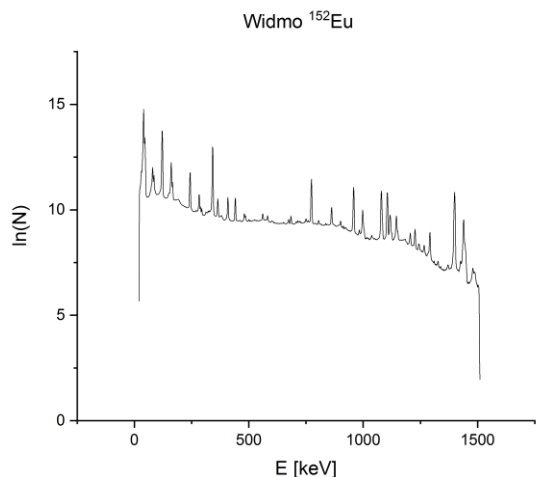
Spektroskopia promieniowania gamma jest metodą która polega na detekcji i zliczaniu kwantów gamma. W przeprowadzonym doświadczeniu źródłem promieniotwórczym był izotop potasu-40. Potas-40 ulega rozpadowi β^- oraz wychwytowi elektronu



Okres połowicznego rozpadu izotopu potasu-40 wynosi $1,25 \cdot 10^9$ lat, na tej podstawie znając ilość rozpadów promieniotwórczych po czasie t wyznaczono zawartość potasu-40 w badanej próbce. W tym celu skorzystano ze wzoru $N = N(0) \cdot 0,5^{\frac{t}{T_{1/2}}}$ gdzie: $N(0)$ to początkowa ilość atomów potasu-40, t to czas prowadzenia pomiaru, $T_{1/2}$ to czas połowicznego rozpadu. Znając ilość atomów potasu-40, które po czasie t uległy rozpadowi oraz abundancje potasu wyznaczono zawartość tego pierwiastka w próbce. Abundancja potasu-40 wynosi 0,0117%, natomiast abundancja dwóch stabilnych izotopów potasu wynosi 93,26% dla potasu-39 oraz 6,73% dla potasu-41



Na podstawie widma gamma zamieszczonego po lewej stronie, odczytano ilość zarejestrowanych zliczeń fotonów gamma, powstałych w wyniku rozpadu potasu-40. Mając na uwadze, że zarejestrowana ilość fotonów jest tylko małą częścią wszystkich powstałych, ilość rozpadów oszacowano wykonując pomiar wzorcowy. W tym celu skorzystano z europu-152. Wykonano widmo gamma na podstawie którego wyznaczono eksperymentalną ilość zliczeń fotonów o energii 1408 keV oraz na podstawie aktywności źródła, intensywności oraz czasu pomiaru obliczono teoretyczną ilość rozpadów promieniotwórczych europu-152. Następnie ilość zarejestrowanych przez detektor fotonów podzielono przez teoretyczną ilość rozpadów, otrzymując współczynnik E . Ilość rozpadów promieniotwórczych potasu-40 oszacowano dzieląc ilość zarejestrowanych kwantów gamma przez współczynnik E .



Wyniki

Wyznaczona doświadczalnie masa potasu zawartego w próbce wynosi $23,26 \pm 0,03 \text{ g}$. Wartość teoretyczna masy potasu według producenta próbki wynosi 23,6

Bibliografia:

[1] http://www.radioactivity.eu.com/site/pages/Potassium_40.htm