

Wydział: Fizyki	Dzień: Poniedziałek 14-17 Data: 20.03.2017		Zespół: 8
Imiona i nazwiska: Marta Pogorzelska Paulina Marikin	Ocena z przygotowania:	Ocena ze sprawozdania:	Ocena końcowa:
Prowadzący:		Podpis:	

## 1 Cel badań

Badanie wpływu rodzaju i grubości materiału na osłabienie promieniowania gamma przy przechodzeniu przez materię oraz wyznaczenie współczynnika osłabienia przykładowych materiałów.

## 2 Wstęp teoretyczny

Promieniowanie gamma, zwane inaczej promieniowaniem elektromagnetycznym, jest jednym z trzech rozpadów promieniotwórczych występującym w przyrodzie. Zwykle jest ono obecne podczas pozostałych dwóch przemian: alfa i beta, i polega na wyzbyciu się przez jądro atomu nadmiaru energii, tzw. energii wzbudzenia. W przeciwieństwie do rozpadów alfa i beta podczas promieniowania gamma nie następuje zmiana liczby neutronów ani protonów w jądrze.

Promieniowanie gamma przechodząc przez materię ulega osłabieniu. Wpływ na to mają trzy zjawiska: rozpraszanie komptonowskie, zjawisko fotoelektryczne oraz zjawisko tworzenia się par elektron-pozyton. Powodują one ubytek kwantów z wiązki promieniowania, której natężenie po przejściu przez materię wyraża się wzorem:

$$I = I_0 * \exp(-\mu x) \quad (1)$$

gdzie  $I_0$  – początkowe natężenie wiązki,  $\mu$  – współczynnik osłabienia,  $x$  – grubość absorbenta.

W celu wyznaczenia współczynnika  $\mu$  potrzebna by była początkowa wartość natężenia wiązki. Bezpośredni pomiar rzeczywistej wielkości  $I_0$  preparatu jest niemożliwy, ponieważ w początkowym etapie badania (bez absorbenta) w domku osłonowym występuje nie tylko promieniowanie gamma, ale również niewielka ilość promieniowania beta. Ulega ono całkowitemu pochłonięciu przez materiał nawet przy zastosowaniu najcieńszego absorbenta. Z tego powodu w doświadczeniu będzie użyta metoda najmniejszych kwadratów, aby pominąć konieczność zmierzenia wartości  $I_0$ . Na podstawie serii pomiarów można wykreślić zależność liniową między grubości absorbenta a natężeniem wiązki promieniowania po przejściu przez niego. W tym celu należy jedynie zlogarytmować obie strony równania wzoru:

$$\ln(I) = -\mu x + \ln(I_0) \quad (2)$$

## 3 Metoda przeprowadzenia badań i pomiarów, materiały, aparatura

Na początku należało włączyć aparaturę oraz odczekać 20 minut. Przed włożeniem preparatu oraz absorbenta do domku osłonowego zmierzono pięciokrotnie tło układu. Następnie wykonano serię pomiarów natężenia wiązki promieniowania dla różnych grubości płytek,

której umieszczano kolejno pomiędzy kolimatorami. Każdą serię wykonano dla trzech różnych rodzajów materiału: ołowiu, miedzi i aluminium.

Użyte przyrządy i materiały:

- domek osłonowy
- komputer mierzący pomiary
- kolimatory
- preparat  $^{137}\text{Cs}$
- ołowiane i miedziane płytki grubości(około): 2, 5, 7, 10, 12, 15, 17 i 20 mm
- aluminiowe płytki grubości(około): 5, 10, 15, 20 mm

## 4 Opracowanie pomiarów

Glin						
	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$\mu\bar{x}$	$\bar{x}(\mu\bar{x})$	$N(\mu_N)$	$(\mu_{lnN})$
20	20.041	0.0022	0.0062	20.041(6)	595(24)	6.388(41)
15	14.809	0.005	0.0078	14.809(8)	715(27)	6.572(37)
10	10.008	0.0024	0.0062	10.008(6)	731(27)	6.594(37)
5	5.020	0.003	0.0067	5.020(7)	754(27)	6.625(36)
Miedź						
	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$\mu\bar{x}$	$\bar{x}(\mu\bar{x})$	$N(\mu_N)$	$(\mu_{lnN})$
20	20.112	0.0024	0.0069	20.112(7)	281(17)	5.638(60)
17	16.966	0.0025	0.0069	16.966(7)	329(18)	5.796(55)
15	15.080	0.0020	0.0068	15.080(7)	393(20)	5.973(50)
12	12.103	0.0025	0.0069	12.103(7)	465(22)	6.142(46)
10	10.972	0.004	0.0074	10.972(7)	484(22)	6.182(45)
7	7.045	0.0029	0.0071	7.045(7)	555(24)	6.318(42)
5	4.849	0.004	0.0074	4.849(7)	626(25)	6.439(40)
2	1.948	0.0028	0.0070	1.948(7)	754(27)	6.625(36)
Ołów						
	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	$\mu\bar{x}$	$\bar{x}(\mu\bar{x})$	$N(\mu_N)$	$(\mu_{lnN})$
20	19.953	0.004	0.0076	19.953(8)	89(9)	4.48(11)
17	16.910	0.0028	0.0070	16.910(7)	122(11)	4.80(9)
15	14.840	0.004	0.0076	14.840(8)	157(13)	5.05(8)
12	11.895	0.0029	0.0071	11.895(7)	267(16)	5.58(6)
10	9.976	0.0025	0.0069	9.976(7)	315(18)	5.75(6)
7	6.951	0.0022	0.0068	6.951(7)	363(19)	5.89(5)
5	5.037	0.003	0.0073	5.037(7)	504(22)	6.22(4)
2	1.845	0.0025	0.0069	1.845(7)	711(27)	6.56(4)

## 5 Analiza niepewności

## 6 Wnioski