

P6.3.7

Zjawisko Comptona przy promieniowaniu Roentgena

P6.3.7.1

Zjawisko Comptona: weryfikowanie strat energii rozproszonego kwantu promieni rentgenowskich.

P6.3.7.2

Zjawisko Comptona : Pomiar energii rozproszonych fotonów w funkcji kąta rozproszenia.



Zjawisko Comptona : Pomiar energii rozproszonych fotonów w funkcji kąta rozproszenia. (P6.3.7.2)

Nr kat.	Opis	P 6. 3. 7.1	P 6. 3. 7.2
554 800	Aparatura rentgenowska, podstawowe urządzenie	1	1
554 861	Lampa rentgenowska molibdenowa	1	1
554 831	Goniometr	1	1
559 01	Licznik promieni a-, b-, g- oraz rentgenowskich	1	
554 836	Akcesoria Comptona, promienie rentgenowskie	1	
554 8371	Akcesoria Comptona, promienie rentgenowskie II		1
559 938	Detektor promieni Roentgena		1
524 013	Czujnik-CASSY 2		1
524 058	Pojemnik MCA		1
524 220	CASSY Lab 2		1
501 02	Przewód BNC , 1 m		1
	Dodatkowo wymagany: Komputer PC z Windows XP/Vista/7		1

W czasie (początki 1920), gdy cząsteczkowa natura światła (fotony) sugerowana przez efekt fotoelektryczny była debatowana, doświadczenie Comptona – rozproszenie promieni X na słabo związanych elektronach, w 1923 roku dało kolejny dowód na cząsteczkowe zachowanie promieni X w tym procesie.

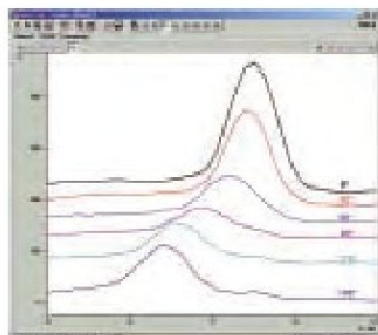
Compton badał rozpraszanie promieni X przechodzących przez materię. Zgodnie z fizyką klasyczną częstotliwość promieniowania nie powinna zostać zmieniona przez proces rozproszenia. Jednakże, A. H. Compton zaobserwował zmianę częstotliwości rozproszonych promieni X. Zinterpretował to w modelu cząsteczkowym jako zderzenie fotonów promieniowania X i elektronów materiału rozpraszającego. Przyjmując zachowanie całkowitej energii i pędu, energia jest przenoszona z fotonów na elektrony, więc energia rozproszonych fotonów zależy od kąta rozpraszania θ .

Doświadczenie P6.3.7.1 weryfikuje przesunięcie Comptona za pomocą licznika okienkowego. Zmiana częstotliwości lub długości fali spowodowana przez proces rozpraszania jest widoczna jako zmiana tłumienia absorbera, który jest umieszczony z przodu lub z tyłu ciała rozpraszającego.

Celem doświadczenia P6.3.7.2 jest bezpośrednie zarejestrowanie spektrum energii rozpraszanych promieni X za pomocą detektora energii promieniowania X w funkcji kąta rozpraszania θ . Energia $E(\theta)$ rozpraszanych fotonów pod różnymi kątami jest wyznaczana i porównywana z obliczoną energią otrzymaną z zachowania energii i pędu za pomocą relatywistycznych wyrażeń dla energii:

$$E(\theta) = \frac{E_0}{1 + \frac{E_0}{m \cdot c^2} \cdot (1 - \cos \theta)}$$

E_0 : energia fotonów przed zderzeniem
 m : masa elektronów w spoczynku
 c : prędkość światła



Zmiana energii rozproszonego promieniowania w różnych gazach doskonałych (P6.3.7.2)