

<b>Wydział:</b> <b>Fizyki i Informatyki Stosowanej</b>	<b>Autor/Autorzy:</b> Maciej Szeptuch	<b>Rok:</b> 2025	<b>Grupa:</b> -	<b>Zespół:</b> 5
<b>PRACOWNIA FIZYCZNA CIAŁA STAŁEGO WFiS AGH</b>		Fluorescencja		<b>Ćwiczenie nr: 1</b>
<b>Data wykonania:</b> <b>2025-11-24</b>	<b>Data oddania:</b> <b>2025-11-24</b>	<b>Zwrot do popr.:</b>	<b>Data oddania:</b>	<b>Data zaliczenia:</b>

## 1 Powłoki elektronowe w atomie

W modelu Bohra (dobre przybliżenie) elektrony mogą poruszać się po orbitach stacjonarnych o stałej energii bez emisji promieniowania. Elektrony mogą również przeskakiwać między tymi orbitami

- emitując promieniowanie gdy przeskok z wyższej na niższą
- absorbowując promieniowanie gdy przeskok z niższej na wyższą.

Częstotliwość emitowanego/absorbowanego promieniowania jest związana z różnicą energii między tymi poziomami energetycznymi w następujący sposób:

$$h\nu = E_i - E_j$$

gdzie:

- $h$  to stała Plancka,
- $\nu$  to częstotliwość promieniowania,
- $E_i$  i  $E_j$  to energie odpowiednich poziomów energetycznych.

Sam zaś elektron może mieć energię skwantowaną określoną wzorem:

$$E_n = -\frac{mk^2e^4}{2\hbar^2n^2}$$

### główna liczba kwantowa

w powyższym wzorze  $n$  nazywane jest główną liczbą kwantową. może przyjmować wartości  $n \in \mathbb{N}$

#### 1.1 Nazewnictwo powłok

Powłoki elektronowe nazywamy według następującego schematu:  $nl$ , gdzie:

- $n$  - główna liczba kwantowa
- $l$  - litera na podstawie orbitalnej liczby kwantowej  $l$  wg następującej tabeli:

I	0	1	2	3	4	5	6
litera	s	p	d	f	g	h	i

## 1.2 Notacja Siegbaha

Notacja używana w spektroskopii rentgenowskiej do opisu przejść. Przejścia opisujemy według schematu:  $X_y$ , gdzie:

- $X$  - powłoka docelowa (na którą przechodzi elektron) oznaczona literą
- $y$  - różnica głównych liczb kwantowych między powłoką początkową a docelową (litera grecka).

N	litera	$\Delta n$	litera grecka
1	K	1	$\alpha$
2	L	2	$\beta$
3	M	3	$\gamma$

## 2 Prawo Moseley'a

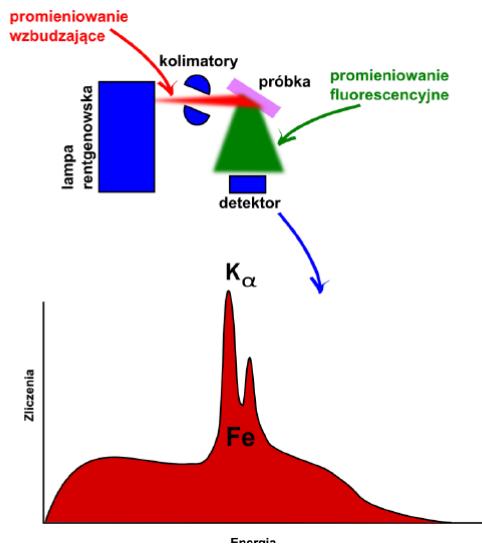
Opisuje zależność liczby atomowej  $Z$  a częstotliwością promieniowania fluoresencyjnego emitowanego przez atom. Dla danego przejścia (np.  $K_\alpha$ ) częstotliwość ta wynosi:

$$\sqrt{\nu} = k(Z - \sigma)$$

gdzie:

- $k$  - stała zależna od przejścia
- $\sigma$  - stała ekranowania

## 3 Działanie spektrometru XRF



Rys. 3.1: Schemat działania spektrometru

### 3.1 Lampa rentgenowska

To urządzenie emitujące elektrony przyspieszane napięciem  $U_x$  które uderzają w anodę wybijając z niej kwanty promieniowania rentgenowskiego.

### 3.2 Detektor półprzewodnikowy

1. Detektor półprzewodnikowy (np. krzemowy) działa na zasadzie generacji par elektron-dziura pod wpływem padającego promieniowania rentgenowskiego.
2. Złącze P-N jest spolaryzowane w kierunku zaporowym, co powoduje natychmiastowe przyciągnięcie powstałych nośników ładunków do elektrod.
3. Powstaje impuls prądu, którego parametry odpowiadają energii padającego fotonu.