

Качественный РФСА

Качественный РФСА основан на том, что каждый химический элемент имеет свои характеристические линии в рентгеновском спектре. В основе качественного анализа - уравнение Мозли:

$$E_i = \frac{A}{n^2} \cdot Z^2$$

E_i – энергия i -того рентгеновского уровня.

A - постоянный коэффициент, Z - заряд ядра,

n - главное квантовое число выбитого электрона (номер электронного слоя)

Расчет энергии излучаемых квантов.

Для качественного анализа используют линии **K** и **L** серий и лишь для самых тяжелых элементов ($Z > 80$) - линии **M**-серии.

Линии **K**-серии образуются при переходе электрона из электронных слоев **L, M, N** и т.д. в **K**-слой.

Расчет энергии для линии **K α** .

Энергия **K** уровня

$$E = \frac{A}{1} \cdot Z^2$$

$$E = \frac{A}{4} \cdot Z^2$$

Энергия **L** уровня

Энергия фотоно

$$E_{\phi} = h\nu = E_K - E_L = \frac{3}{4} A \cdot Z^2$$

Расчет частоты $K\alpha$ линии в рентгеновском спектре

$$\nu = \frac{3}{4} A^* \cdot Z^2$$

Где: A^* постоянная величина равная A/h

Частота спектральной линии находится в линейной зависимости от квадрата заряда ядра.

Расчет длины волны K_{α} линии.

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{4c}{3A^* \cdot Z^2}$$

Если энергия рентгеновских квантов, облучающих пробу, **больше энергии связи К-электрона элемента с ядром**, то возникает вторичное рентгеновское излучение **К, L, M и т.д. серий линий одновременно.**

В этом случае присутствие элемента в пробе следует определять по линиям **K_{α} и K_{β}** . Используя эти линии можно достичь наиболее низкого предела обнаружения.

Следует учитывать, что **K_{α} линия примерно в 4 - 4,5 раза интенсивнее линии K_{β}**

Практически по линиям К - серии можно обнаружить только те элементы, порядковый номер которых меньше порядкового номера материала анода рентгеновской трубки.

Для элементов с большим порядковым номером предел обнаружения выше, так как их можно обнаружить по менее интенсивным линиям L или M - серий.

Для надежного обнаружения элемента в пробе необходимо найти в спектре **не менее двух его наиболее интенсивных линий**, т.к. одна линия может случайно перекрываться линией другого элемента.