

Спектры излучения щелочных металлов на примере атома натрия

Артемченко А.А., Сандригайло Л.Е.

Белорусский национальный технический университет

В работе поставлена задача расчёта спектра излучения атома натрия. Расчёт осуществлялся так, чтобы прослеживалась зависимость интенсивности спектральных линий натрия от температуры плазмы и концентрации излучающих атомов в условиях локального термического равновесия.

Как известно электроны каждого вида атомов создают свою особый спектр, не повторяющийся ни у какого другого элемента. И поэтому спектральные линии, могут быть использованы для распознавания элементов. Однако спектр атома может изменяться с изменением температуры и концентрации частиц. Созданная программа моделирует спектры излучения атома натрия при температуре от 2000 К до 6500 К с шагом 500 К. Ниже приведены формулы, использованные в программе: формула для расчёта интенсивности спектральной линии и формула Саха для расчёта степени ионизации соответственно.

$$I = 1,33 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{N_{\text{ат}} g_1 f_{1,2}}{Z_{\text{ат}} \lambda^2} \cdot e^{-E_2/(kT)} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$$

$$\frac{\alpha^2}{1 - \alpha} = 1,207 \cdot 10^{15} \frac{T^{3/2}}{\lambda^3 \cdot N} \cdot e^{-5,9670/T}$$

Программа может быть практически использована:

- для определения качественного состава нагретого тела;
- при определении количественного состава нагретого тела;
- в различных лабораторных работах, т.к. может достаточно наглядно ознакомить учащегося со спектром излучения атомов;
- для нахождения температуры нагретого тела, имея данные об интенсивности спектральных линий атомов.