

## Лабораторная работа 8. РАСЧЕТ СОДЕРЖАНИЯ СТРОНЦИЯ-90 В ПРОБЕ

**Краткие теоретические сведения.** Расчет содержания стронция-90 (по иттрию-90) производится по следующей формуле:

$$A(Ku/\kappa z) = \frac{1000 \cdot N_{oc} \cdot K}{3.7 \cdot 10^{10} \cdot P_n \cdot a \cdot b \cdot f_1 \cdot f_2},$$

где  $N_{oc}$  - скорость счета образца за вычетом фона ( $c^{-1}$ );

$K$  - коэффициент перехода к абсолютной активности, учитывающий эффективность регистрации аппаратуры и самопоглощение излучения в слое образца;

$P_n$  - вес навески для анализа, г;

$a$  - выход носителя стронция, в долях единицы;

$b$  - выход носителя иттрия, в долях единицы;

$f_1$  - коэффициент, учитывающий накопление иттрия-90 от момента гидроксидной очистки (лабораторная работа 4, задание 2, п.11) до момента отделения гидроксида иттрия (лабораторная работа 4, задание 2, п.14);

$f_2$  - коэффициент, учитывающий распад иттрия-90 от момента отделения иттрия от стронция (лабораторная работа 4, задание 2, п. 14) до момента радиометрирования иттрия-90 нанесенного на алюминиевую подложку в составе соли оксалата иттрия (лабораторная работа 5, п.7).

Значения поправочных коэффициентов  $f_1$  и  $f_2$  приведены в приложении 2. При отсутствии табличных значений поправочных коэффициентов они рассчитываются по формулам:

$$f_1 = 1 - e^{-\lambda t},$$

где,  $e$  – основание натурального логарифма;

$\lambda$  – постоянная распада, ед. времени<sup>-1</sup>;

$t$  – время распада, ед. времени.

**Пример расчета.** Отделение иттрия от стронция провели через трое суток (72 часа) с момента его гидроксидной очистки. Период полураспада иттрия-90 ( $T_{1/2}$ ) равен 64 часам. Значение постоянной распада ( $\lambda$ ) рассчитываем по формуле:

$$\lambda = \frac{0,693}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{64} = 0,0108, \text{ тогда}$$

$$f_1 = 1 - e^{-0,010872} = 1 - e^{-0,778} = 1 - 0,46 = 0,54.$$

Расчет значений поправочного коэффициента  $f_2$  производится по формуле:

$$f_2 = e^{-\lambda t}.$$

где  $e$  – основание натурального логарифма;

$\lambda$  – постоянная распада, ед. времени<sup>-1</sup>;

$t$  – время распада, ед. времени.

**Пример расчета.** Время с момента отделения иттрия от стронция до момента радиометрирования иттрия-90 нанесенного на алюминиевую подложку в составе соли оксалата иттрия составило 3 часа. Тогда

$$f_2 = e^{-\lambda t} = e^{-0,01083} = e^{-0,0324} = 0,97.$$

**Пример расчета содержания стронция-90 в пробе.** Определить содержание стронция-90 в пробе почвы массой 100 г (по иттрию-90), если условно принять, что потери стронция-90 и иттрия-90 в ходе проведения радиохимического анализа и величина коэффициента перехода (K) соответствовали значениям этих показателей приведенных в примерах расчета примечания. При радиометрировании иттрия-90, выделенного из пробы почвы и нанесенного на подложку в составе оксалата иттрия, за 600 секунд зарегистрировано 1260 импульсов или скорость счета просчитываемого препарата была равной 2,1 имп/сек (1260:600), без фона – 1,17 имп/сек (2,1-0,93).

$$A(Kи/кг) = \frac{1000 \cdot N \cdot K}{3,7 \cdot 10^{10} \cdot P_n \cdot a \cdot v \cdot f_1 \cdot f_2} = \frac{1000 \cdot 1,17 \cdot 2,13}{3,7 \cdot 10^{10} \cdot 100 \cdot 0,84 \cdot 0,44 \cdot 0,54 \cdot 0,97} = 34,8 \cdot 10^{-10}.$$

**Выполнение работы:**

1. Рассчитать содержание стронция-90 в почве в Ки/кг;
2. Перевести полученный результат в Бк/кг;
3. Рассчитать поверхностную активность почвы по стронцию (если известна плотность почвы).