

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА К НАХОЖДЕНИЮ МАСС

Неопределенный интеграл является одним из часто применяемых математических инструментов для построения моделей природных процессов. Его использование позволяет решать широкий класс задач, таких как, например, нахождение массы вещества.

Обозначим через $a(t)$ – ускорение химической реакции, тогда

$$v(t) = \int a(t)dt,$$

$$m(t) = \int v(t)dt.$$

Тогда функции скорости прироста вещества и массы равны соответственно

$$\begin{aligned} v(t) &= m_0 t + v_0, \\ m(t) &= \frac{t^2}{2} + v_0 t. \end{aligned} \quad (1)$$

Рассмотрим полученный результат на конкретном примере: найдем массу сульфата марганца (II) через 5 секунд после начала реакции, если известно, что через 1 с. его масса была равна 1,2 г, а скорость прироста вещества – 1 г/сек².

Уравнение взаимодействия раствора перманганата калия и щавелевой кислоты в присутствии незначительного количества серной кислоты для создания кислой среды имеет вид



Учитывая начальные условия задачи, найдём начальную скорость v_0 и подставим ее в уравнение массы (1)

$$m(t) = \frac{t^2}{2} + 0,7 \cdot t.$$

Данное уравнение позволяет найти значение массы вещества в любой промежуток времени. Подставив $t = 5$, имеем

$$m = \frac{5^2}{2} + 0,7 \cdot 5 = 16 \text{ г.}$$

Таким образом, использование интегрального исчисления позволило определить массу химического вещества при заданных начальных условиях.