

## Компьютерный расчет кривых титрования протолитов при изучении курса аналитической химии

*Болвако А.К., Радион Е.В.*

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск  
bolvako@mail.by*

С целью актуализации программного материала по теме «Кислотно-основное титрование» разработано прикладное программное обеспечение (ПО) для расчёта кривых титрования, которое обладает следующей функциональностью: расчёт кривых титрования кислот, оснований, солей слабых кислот, смесей кислот и смесей щелочь + соль слабой кислоты; построение диаграмм распределения различных форм в зависимости от значения рН раствора; накопление до 7 смоделированных кривых в одной системе координат для анализа влияния природы титруемого вещества и его концентрации на вид кривой титрования.

После ввода необходимых данных ( $pK_a$  или  $pK_b$ ) на экране отображается кривая титрования протолита и диаграмма распределения различных форм в зависимости от значения рН раствора. Отчёт для распечатки формируется автоматически. Для организации самостоятельной работы студентов (СРС) в учебно-методическом пособии [1] содержатся рекомендации по компьютерному расчёту кривых титрования, варианты индивидуальных заданий и типовые вопросы для их защиты, примеры выполнения и защиты заданий. Индивидуальные задания являются многовариантными (286 вариантов) и многоуровневыми. Наличие большого числа вариантов делает задания строго индивидуальными. Уровень сложности определяется исходными данными: одно- или полипротонный протолит, индивидуальное вещество или смесь протолитов, задание с варьированием силы протолита и его концентрации или без варьирования. При составлении заданий учтены специальности подготовки студентов: отдельно подготовлены задания по титрованию неорганических и органических протолитов.

Разработанное ПО нашло широкое применение в учебном процессе. При проведении внеаудиторной СРС студенты выполняют индивидуальные задания по расчёту кривых титрования и изучают влияние силы электролита и концентрации компонентов смеси на вид кривой. На лабораторных занятиях студенты имеют возможность рассчитать кривую титрования анализируемого протолита и распечатать ее для отчёта о выполненной лабораторной работе, а также обосновать выбор индикатора. Во время чтения лекций преподавателю очень удобно демонстрировать различные кривые титрования протолитов, а также изменения вида кривых при изменении ряда факторов (рК, концентрация), в т. ч. с использованием обратной связи с аудиторией. Кроме того, с использованием разработанного ПО можно легко обосновать возможность рН-метрического титрования протолитов или их смесей при выполнении проблемных заданий по выбору метода анализа для конкретного объекта в лабораторном практикуме по ФХМА.

1. Радион Е.В., Болвако А.К. Компьютерный расчет кривых кислотно-основного титрования [Электронный ресурс]: Методические рекомендации и индивидуальные задания по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» для студентов химико-технологических специальностей. – Минск: БГТУ, 2012. – 41 с.