

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКОГО ТИТРОВАНИЯ

Рубанов А.О.

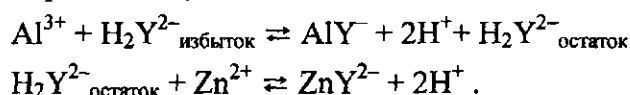
Научный руководитель – Огородников В.А., к.х.н., доцент
Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Для количественного определения алюминия предложено множество титриметрических, гравиметрических и физико-химических методов анализа, которые значительно отличаются по чувствительности, длительности, точности.

Большинство таких методов определения алюминия как гравиметрические, фотометрические, электрохимические не всегда удобны вследствие длительности анализа и необходимости применения дефицитных и малодоступных реагентов.

Из титриметрических методов высокой точностью, приближающейся к точности весовых методов, обладают комплексометрические методы; в то же время комплексометрические методы определения алюминия требуют значительно меньше времени, чем весовые. Поэтому целью настоящей работы являлись выбор и отработка удобной методики анализа, применимой для количественного определения алюминия методом комплексометрического титрования.

Было установлено, что наилучшим из объёмных методов определения алюминия является метод обратного комплексометрического титрования (к анализируемому раствору добавляется избыток трилона Б, который оттитровывается стандартным раствором соли цинка в присутствии ацетатной буферной смеси при $pH = 5,0$ с индикатором ксиленоловым оранжевым):



Ион Al^{3+} образует с ЭДТА очень прочный комплекс, однако процесс комплексообразования протекает медленно, что объясняется склонностью алюминия к образованию гидратированного иона $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ и плотной упаковкой молекул воды во внутренней сфере аквакомплекса алюминия, вследствие чего обмен аквалигандов на ЭДТА-лиганды при комнатной температуре затруднен. Это накладывает серьёзные ограничения на возможность применения прямого титрования. При нагревании скорость реакции увеличивается, поэтому в методиках, изложенных в литературе, рекомендуется перед проведением обратного титрования кипятить анализируемые растворы.

В результате выполнения данной работы установлено, что относительная погрешность определения концентрации ионов Al^{3+} увеличивается от 0,4% до 3% при уменьшении концентрации алюминия от 270 мг/л до 3,0 мг/л; при концентрации ионов Al^{3+} 0,5 мг/л относительная погрешность определения составляет около 20%. Было также установлено влияние количества избыточного трилона, вводимого в анализируемый раствор соли алюминия, на точность определения концентрации алюминия. Результаты изучения скорости реакции комплексообразования ионов алюминия с ЭДТА-ионами позволили усовершенствовать методику анализа и определить условия выполнения обратного комплексометрического титрования при комнатной температуре.