

Тема 9.1. Определение солей методом рН-метрического титрования с использованием катионного обмена – 6 ч.

Изучите методику «Определение солей методом рН-метрического титрования с использованием катионного обмена».

Пропишите краткий алгоритм проведения анализа в следующем порядке:

1. Название анализа
2. Необходимое оборудование, материалы и реактивы
3. Последовательность проведения измерений
4. Обработка результатов

Источники:

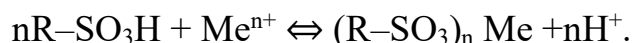
1. Физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов химико-технологических специальностей / Е. В. Радион [и др.]; под ред. Е. В. Радион. – Минск: БГТУ, 2010. – 110 с. – стр. 20-25.

Методика для проведения лабораторного занятия «Определение солей методом рН-метрического титрования с использованием катионного обмена»

Цель работы: определить массу раствора KCl с использованием ионного обмена на катионите КУ-2 в водородной форме и кислотно-основного потенциометрического титрования (рН-метрического титрования).

1. Сущность метода

Раствор, содержащий соль, пропускают через колонку с сильнокислотным катионитом в водородной форме. В результате ионного обмена получается кислота:



Далее концентрацию кислоты определяют, титруя полученный раствор щелочью. Поскольку ионный обмен протекает строго стехиометрично, то количество вещества эквивалента кислоты равно количеству вещества эквивалента соли.

Кислотно-основное титрование проводят, фиксируя конец точки титрования потенциометрически. Элюат, собранный после проведения реакции ионного обмена, титруют на рН-метре со стеклянным и хлоридсеребряным электродами.

2. Оборудование, посуда, реактивы

рН-метр или иономер со стеклянным и хлоридсеребряным электродами; магнитная мешалка со стержнем; бюретка; колонка, заполненная сильнокислотным катионитом КУ-2; колба мерная на 100 см³, стаканы

вместимостью 150–200 см³; 3 н. и 0,1 н. растворы HCl; 0,05–0,1 н. стандартный раствор NaOH или KOH; универсальная индикаторная бумага.

3. Проведение анализа

3.1. Подготовка катионита.

Катионит необходимо регенерировать. Для перевода катионита в водородную форму через колонку пропускают 80–100 см³ 3 н. раствора соляной кислоты. Затем его промывают водой до нейтральной реакции промывных вод по универсальной индикаторной бумаге.

При работе с ионитом не следует сливать воду или раствор ниже уровня зерен ионита в колонке, иначе образуются воздушные пузырьки, которые уменьшают емкость ионита за счет проскока раствора мимо его зерен.

3.2. Пропускание через ионообменную колонку раствора KCl

Исследуемый раствор KCl объемом 100 см³ и количественно переносят в колонку с подготовленным катионитом. Приоткрывают кран колонки и со скоростью 1 мл/мин пропускают анализируемый раствор через катионит.

Вытекающий из колонки раствор собирают в другой стакан вместимостью 100–150 см³ или в коническую колбу на 500 см³.

Затем промывают колонку дистиллированной водой до нейтральной реакции промывных вод, проверяя ее с помощью полоски универсальной индикаторной бумаги. Промывные воды собирают в тот же стакан или колбу.

3.3. Кисотно-основное титрование элюата

Полученный элюат титруют стандартным раствором щелочи на рН-метре. Для этого разбавляют раствор водой до погружения электродов. Включают магнитную мешалку. Затем проводят титрование, добавляя щелочь по 0,2–0,5 см³ и фиксируя значение рН после добавления каждой порции титранта. Титрование прекращают после скачка, когда значение рН раствора практически не меняется.

4. Обработка результатов

Строят интегральную ($\text{pH} - V, \text{см}^3$) и дифференциальную ($\Delta \text{pH} / \Delta V - V, \text{см}^3$) кривые титрования. По ним определяют объем титранта, необходимый для достижения точки эквивалентности.

Используя полученное значение, по закону эквивалентов находят массу KCl (г или мг) в пробе.

Данные для оформления лабораторного занятия

V NaOH, см ³	10	18	19	19,9	20	20,1	21	22
pH	1,48	2,28	2,59	3,6	7	10,6	11,49	11,68