

Тема 8.3 Определение содержания компонентов в бинарных смесях потенциометрическим методом – 6 ч.

Изучите методику «Определение содержания компонентов в бинарных смесях потенциометрическим методом».

Пропишите краткий алгоритм проведения анализа в следующем порядке:

1. Название анализа
2. Необходимое оборудование, материалы и реактивы
3. Последовательность проведения измерений
4. Обработка результатов
 - 4.1. Рассчитать отдельно массы компонентов в смеси
 - 4.2. Рассчитать относительную и абсолютную ошибку

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. 14-16.

Методика для проведения лабораторного занятия «Определение содержания компонентов в бинарных смесях потенциометрическим методом»

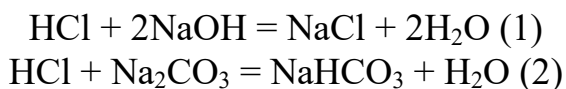
Цель работы: определить массу двух компонентов в анализируемой пробе, используя метод кислотно-основного потенциометрического титрования (рН-метрического титрования): смесь NaOH и Na₂CO₃.

1. Сущность метода

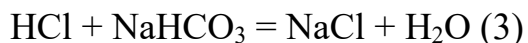
Кислотно-основное титрование с использованием рН-метра и фиксацией двух точек эквивалентности.

При титровании смеси NaOH и Na₂CO₃ на кривой титрования наблюдается 2 скачка.

В первой точке эквивалентности оттитровывается NaOH (1) и 1/2 Na₂CO₃ (2):



Во второй точке эквивалентности полностью оттитровывается NaOH и Na₂CO₃ (3):



2. Оборудование, посуда, реактивы: весы аналитические, рН-метр с электродом (комбинированный электрод); магнитная мешалка со стержнем;

0,1н стандартный раствор HCl; бюретка на 25 см³, стакан для титрования вместимостью 150 см³, мерная колба на 100 см³, NaOH, сухой, х.ч, Na₂CO₃, сухой, х.ч.

3. Подготовка к анализу

3.1. Приготовление анализируемой смеси NaOH и Na₂CO₃

2,2000 г сухой смеси NaOH и Na₂CO₃ с точностью до 0,0001 г взвешивают на весах, количественно переносят в мерную колбу на 500 см³, добавляют дистиллированной воды, перемешивают.

4. Проведение анализа

10 см³ анализируемого раствора переносят в стакан для титрования и разбавляют водой (примерно до 100 см³) до погружения электродов. Включают магнитную мешалку. Затем проводят титрование, добавляя кислоту по 0,2–0,5 см³ и фиксируя значение pH после добавления каждой порции титранта. Титрование прекращают после второго скачка, когда значение pH раствора практически не меняется.

5. Обработка результатов

4.1. Строят интегральные (pH – V, см³) и дифференциальные (ΔpH / ΔV – V, мл) кривые титрования. По ним определяют объемы титранта, необходимые для достижения первой и второй к. т. т.

4.2. Используя полученные значения, находят массу (г) каждого компонента в анализируемой пробе.

Объем, соответствующий содержанию:

1. NaOH – 2V(HCl)₁ - (HCl)₂

2. Na₂CO₃ – 2(V(HCl)₂ - V(HCl)₁).

На основании закона эквивалентности массу NaOH и Na₂CO₃ рассчитывают по формулам:

$$m(\text{NaOH}) = \frac{C(\text{HCl}) \cdot (2V_1 - V_2) \cdot M(\text{NaOH}) \cdot R}{1000}, \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{C(\text{HCl}) \cdot 2(V_2 - V_1) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot R}{1000}, \text{ г}$$

Данные для оформления лабораторного занятия

V₁ – 5,3 см³

V₂ – 8,7 см³