

Практический тур

10 класс

Задание: Определите катионообменную емкость ионнообменной смолы (ионита) методом нейтрализации.

Справка:

Иониты-твердые вещества, содержащие ионы, которые в стехиометрических соотношениях обмениваются на ионы из раствора электролита. Иониты можно представить в виде каркаса определенного знака, содержащего ионы противоположного знака, которые называются противоионами. По знаку противоионов различают: катиониты (способные обмениваться на катионы) и аниониты (способные обмениваться на анионы).

Важнейшей количественной характеристикой ионитов является обменная емкость - количество моль эквивалентов противоионов, приходящихся на единицу массы ионита.

Методика проведения анализа.

Реактивы:

- 1) Раствор NaOH $C_n=0,1N$
- 2) Раствор H_2SO_4 $C_n=0,1000N$
- 3) индикатор-метиловый оранжевый

Посуда и оборудование:

- 1) Установка для титрования
- 2) Коническая колба для перемешивания навески (2 шт)
- 3) Химический стакан или колба для титрования
- 4) Пипетка
- 5) Мерный цилиндр
- 6) Весы

Ход определения:

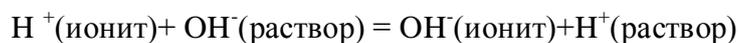
- 1) Взвесить 2 навески ионообменной смолы по 1 грамму
- 2) Поместить навески в 2 конические колбы
- 3) Прилить по 100 мл. 0,1 Н раствора гидроксида натрия в каждую колбу и оставить на 30 мин.
- 4) Содержимое колб перемешивать периодически (каждые 3-5 мин.)
- 5) Из колбы отобрать пипеткой 20мл. в колбу для титрования
- 6) Оттитровать 0,1N раствором СЕРНОЙ кислоты с метиловым оранжевым до оранжевой окраски (ближе к розовому). Титрование проводить как минимум из 2 параллельных проб.
- 7) Рассчитать количество ммоль эквивалентов щелочи, которые обменялись на катионы водорода из раствора, отнесенные к 1 г. ионообменной смолы
- 8) Написать реакции, протекающие при ионном обмене и при титровании
- 9) Рассчитать сходимость результатов по формуле

$$A = \frac{2(p_1 - p_2)}{p_1 + p_2},$$

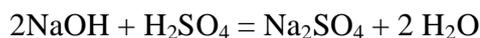
Где p_1 -больший результат при каждом титровании
 p_2 -меньший результат при каждом титровании

Решение

Реакция, протекающая при ионном обмене



Реакция, протекающая при титровании



Формула для расчетов:

$$Eмкость = \frac{N_{(NaOH)} * V_{(NaOH)} - \frac{N_{(H_2SO_4)} * V_{(H_2SO_4)} * 100}{20}}$$

1000

$N_{(\text{NaOH})}$ -нормальная концентрация раствора гидроксида натрия (моль/л)

$V_{(\text{NaOH})}$ - объем раствора щелочи, который добавили к иониту (100мл.)

$N_{(\text{H}_2\text{SO}_4)}$ -нормальная концентрация серной кислоты (моль /л)

$V_{(\text{H}_2\text{SO}_4)}$ -объем раствора кислоты, пошедший на титрование (мл)

100- объем раствора гидроксида натрия, который добавили к иониту (мл)

20- вместимость пипетки (мл)