

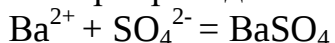
Задание:

1. Изучить лабораторную работу.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Отчеты отправить на эл. почту bandreeva68@mail.ru не позже окончания занятия по расписанию.

Лабораторная работа.**Определение содержания сульфат-иона в водных растворах методом кондуктометрического титрования**

Цель: освоить метод определения содержания сульфат-иона в водных растворах методом кондуктометрического титрования; приобрести навыки работы с кондуктометром.

Сущность метода. Метод определения сульфат-иона основан на измерении электропроводности раствора в процессе реакции осаждения:



Точка эквивалентности фиксируется по резкому изменению электропроводности раствора.

Оборудование, посуда, реактивы:

кондуктометр с измерительным датчиком;

магнитная мешалка со стержнем;

бюретка вместимостью 25 см³;

стакан вместимостью 150 мл;

пипетки мерные вместимостью 25, 50 см³;

0,001 н. стандартный раствор сульфата натрия;

0,005 н. стандартный раствор ацетата бария (растворитель – 30%-раствор этилового спирта).

Ход работы.

1. Стандартизация раствора ацетата бария. В стакан для титрования переносят пипеткой 25 см³ исследуемого раствора сульфата натрия. Измерительный датчик погружают в исследуемый раствор и добавляют дистиллированной воды, таким образом, чтобы отверстия на защитном корпусе датчика находились в растворе. Измеряют исходную электропроводность раствора. Бюретку с ацетатом бария устанавливают над стаканом и приступают к титрованию. Приливают 0,5 см³ титранта и перемешивают с помощью магнитной мешалки. Затем измеряют электропроводность и результаты заносят в таблицу 1:

Таблица 1

Объем раствора сульфата натрия, мл	$V_{\text{ац}}$, мл	Удельная электропроводность, к		
		1	2	среднее

Дальнейшее титрование продолжают таким же образом. Сначала электропроводность должна уменьшаться, затем после достижения точки эквивалентности – увеличиваться. После достижения точки эквивалентности титрование продолжать до тех пор, пока будет происходить заметное увеличение электропроводности в течение 4-5 измерений. Затем титрование прекращают, измерительный датчик промывают дистиллированной водой. Титрование повторяют дважды.

2. Определение содержания сульфат-ионов в водопроводной воде.

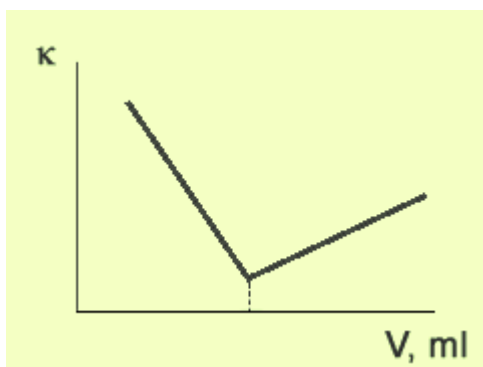
В стакан для титрования переносят пипеткой 50 см^3 водопроводной воды, погружают измерительный датчик, измеряют исходную электропроводность раствора. Бюретку с ацетатом бария устанавливают над стаканом и приступают к титрованию аналогично п.1. Результаты заносят в таблицу 2:

Таблица 2

Объем водопроводной воды, мл	$V_{\text{ац}}$, мл	Удельная электропроводность, к		
		1	2	среднее

3. Обработка результатов анализа.

3.1. Расчет концентрации раствора ацетата бария. Построить кривую кондуктометрического титрования в координатах удельная электропроводность $K - V_{\text{ац}}$. На оси ординат – среднее значение электропроводности. На оси абсцисс – объем добавляемого ацетата бария. Для нахождения объема титранта в точке эквивалентности следует продлить линейные участки кривой до пересечений и определить объем, израсходованный на титрование сульфата натрия.



Концентрацию раствора ацетата бария рассчитывают по уравнению титриметрии:

$$c_{\text{ац}} = (V(\text{Na}_2\text{SO}_4) * c(\text{Na}_2\text{SO}_4) / V_{\text{ац}}(\text{ТЭ}),$$

где $V(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ – объем сульфата натрия, взятого для титрования, мл

$c(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ – концентрация стандартного раствора сульфата натрия, моль/л.

3.2. Аналогично п.3.1 находят объем титранта в точке эквивалентности.

Расчет концентрации сульфат-ионов проводят по уравнению титриметрии:

$$c(\text{SO}_4^{2-}) = V_{\text{ац}} * c_{\text{ац}} / V_{\text{воды}},$$

где $V_{\text{ац}}$ – объем раствора ацетата бария, израсходованного для достижения эквивалентной точки, мл

$c_{\text{ац}}$ – концентрация раствора ацетата бария, моль/л.

$V_{\text{воды}}$ – объем водопроводной воды, взятой для титрования, мл.

Расчет содержания сульфат-ионов в 1 л воды:

$$m(\text{SO}_4^{2-}) = c(\text{SO}_4^{2-}) * M_{\text{эк}}(\text{SO}_4^{2-}) * 1000, \text{ мг/л.}$$

Сделать общий вывод по работе о выполнении поставленных задач.

Контрольные вопросы:

1. Объясните причины изменения электропроводности в ходе титрования.
2. Назовите достоинства и недостатки метода кондуктометрического титрования.
3. Назовите область применения кондуктометрии.