**Лабораторная работа**

**Тема: Анализ сильвинита**

**Цель работы:** научиться применять знанияпо темеанализ калийных удобрений

 при выполнении лабораторной работы

**Задачи работы:**

Освоить практические приемы определения содержания хлорида магния и сульфата кальция, содержания нерастворимого в воде остатка

Закрепить приемы безопасной работы со стеклянной химической посудой, с химическими реактивами

Освоить методику расчета содержания хлорида магния и сульфата кальция, нерастворимого в воде остатка

**Задание №1: Определите содержание нерастворимого в воде остатка**

**Обеспечение**

Весы аналитические

Шкаф сушильный

Термометр ртутный 0-150 0С

Электроплита закрытого типа

Колба мерная, ёмкостью 250 мл

Цилиндр мерный, ёмкостью 100 мл

Бюкс для взвешивания

Стакан стеклянный, ёмкостью 200 мл

Воронка для фильтрования

Пробирка

Эксикатор

Палочка стеклянная

Фильтр обеззоленный, «белая лента»

Раствор нитрата серебра, 1%

Вода дистиллированная

Гравиметрический метод определения нерастворимого остатка основан на отделении его путем фильтрования растворенной анализируемой пробы с последующим высушиванием и взвешиванием осадка.

**Инструкция по выполнению**

Подготовка к анализу

 Стеклянный бюкс с бумажным обеззоленным фильтром помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 105-1100С до постоянной массы.

**Проведение анализа**

 Навеску пробы около 5 г помещают в химический стакан, прибавляют цилиндром 70 мл воды, перемешивают и нагревают на электроплитке до кипения. Раствор отфильтровывают в мерную колбу на 250 мл через предварительно высушенный и взвешенный фильтр. Нерастворимый остаток переносят на фильтр и промывают горячей водой до отрицательной реакции промывных вод на хлор-ион ( проба с раствором нитрата серебра). Фильтр с промытым нерастворимым остатком помещают в бюкс и высушивают в сушильном шкафу при температуре 105-110 0 С до постоянной массы. Фильтрат, находящийся в мерной колбе охлаждают до комнатной температуры, доводят объем раствора в мерной колбе водой до метки и перемешивают. Из этого раствора проводят определение содержания хлорида калия, натрия, магния, сульфата кальция, хлор и бром-ионов.

**Обработка результатов**

Содержание нерастворимого остатка в % вычисляют по формуле:

С= (m2- m1)⋅100/n

где: n- масса навески, г

 m1 - масса бюкса с высушенным фильтром, г

 m2 - масса бюкса с фильтром и высушенным нерастворимым остатком, г

**Задание №2: Определите содержание хлорида магния и сульфата кальция в сильвините**

**Обеспечение:**

Пипетка мерная, емкостью 25 мл

Бюретка

Цилиндр мерный, ёмкостью 250 мл

Колба коническая ёмкостью 250 мл

Капельница

Вода дистиллированная

Раствор трилона Б, 0,1 н

Аммиачно-буферный раствор

Индикатор – эриохром чёрный Т

Индикатор –тимолфталексон

 Комплексонометрический метод определения ионов кальция и магния основан на предварительном определении общего содержания ионов кальция и магния титрованием аликвотной части анализируемого раствора трилона Б в присутствии индикатора эриохрома черного Т и последующим определением в отдельной аликвотной части содержания ионов кальция титрованием в присутствии индикатора тимолфталексона. Массовая доля ионов магния определяется по разности первого и второго титрований.

**Инструкция по выполнению**

 Сначала определяют сумму ионов кальция и магния. Из фильтрата, полученного после определения нерастворимого остатка отбирают пипеткой 25 мл раствора и переносят в коническую колбу. Цилиндром добавляют 10 мл раствора аммиачно-буферного раствора, 65 мл дистиллированной воды, 7-8 капель раствора эриохрома черного Т. Тщательно перемешивают и медленно титруют раствором трилона Б. Объем, израсходованный на титрование суммы ионов кальция кальция и магния, обозначают V1. Для определения содержания ионов кальция, пипеткой отбирают 25 мл фильтрата, переносят в коническую колбу, добавляют из бюретки 2 мл 10% раствора гидроксида калия. Цилиндром добавляют73 мл дистиллированной воды, 3 капли индикатора тимолфталексона и титруют раствором трилона Б. Объем, израсходованный на титрование ионов кальция, обозначают V2.

Расчет

Массовую долю хлорида магния в % вычисляют по формуле:

СMgCl2= (V1- V2) ⋅ 0,0047609⋅250⋅100/n⋅25

где

V1- объем трилона Б, израсходованный на титрование суммы ионов магния и кальция, мл

V2- объем трилона Б, израсходованный на титрование ионов кальция, мл

0,0047609 - масса хлорида магния, соответствующая 1 мл трилона Б

n- масса навески образца, г

250- объем мерной колбы, мл

Массовую долю сульфата кальция в % вычисляют по формуле:

ССаSO4= V2 ⋅ 0, 006807⋅250⋅100/n⋅25

где:0, 006807- масса сульфата кальция, соответствующая 1 мл трилона Б

**Требование к результатам работы:**

1. Результаты работы (отдельно каждое задание) оформляются в виде отчета по следующей форме:

***Название работы***

***Химическая формула сильвинита***

***Реакция, лежащая в основе анализа***

***Результаты взвешивания n***

***Результаты титрования; Расчет результатов анализа***

**Отчет по лабораторной работе**

**Задание 1.** Перечислите основные калийные удобрения**,** напишите их химические формулы

**Задание 2**. Химическая формула сильвинита. В качестве чего сильвинит используется в производстве хлористого калия

**Задание 3**. Каким методом определяют нерастворимый в воде остаток? На чем основано определение?

**Задание 4**. Прочитайте инструкцию по определениюнерастворимого в воде остатка. Установите правильную последовательность операций выполнения анализа. Ответы напишите в тетради:

- в химический стакан переносят взятую навеску, прибавляют цилиндром 70 мл воды, перемешивают и нагревают на электроплитке до кипения;

- нерастворимый остаток переносят на фильтр и промывают горячей водой до отрицательной реакции промывных вод на хлор-ион;

- раствор отфильтровывают в мерную колбу на 250 мл;

- фильтр с промытым нерастворимым остатком помещают в бюкс и высушивают в сушильном шкафу при температуре 105-110 0 С до постоянной массы

- на весах берут навеску пробы около 5 г;

- фильтрат, находящийся в мерной колбе охлаждают до комнатной температуры, доводят объем раствора в мерной колбе водой до метки и перемешивают.

**Задание 5.** Необходимо написать в тетради расчетную формулу и пояснения к ней:

содержание нерастворимого остатка в % вычисляют по формуле:

С= (m2- m1)⋅100/n,

 где: С-

m1 -

m2-

n-

**Задание 6.** Необходимо написать в тетради сущность комплексонометрического определения хлорида магния и сульфата кальция в сильвините (на чем основано определение)

**Задание 7**.

1. Для выполнения задания необходимо повторить теоретические основы комплексонометрического метода.
2. Составить и написать уравнения химических реакций взаимодействия трилона Б:

- с катионами кальция

- с катионами магния

**Задание 8**.

- Прочитайте инструкцию по определениюсодержанию хлорида магния и сульфата кальция в сильвините.

**-** Заполните таблицу.

*Инструкция по заполнению таблицы.*

*Ознакомьтесь с содержанием таблицы, в случае, если Вы согласны с утверждениями из колонки1, то напротив в колонке 2 напишите ответ «да», если не согласны – ответ «нет»*

*Таблицу оформите в тетради.*

В процессе комплексонометрического определения содержания хлорида магния и сульфата кальция в сильвините:

|  |  |
| --- | --- |
| Колонка1 | Колонка 2 |
| в качестве титранта используют 0,1 н раствор трилона Б |  |
| для определения содержания суммы ионов магния и кальция в качестве индикатора используют тимолфталексон |  |
| титрование ведут в заданном интервале рН, используя аммиачно-буферный раствор |  |
| для определения содержания ионов кальция в качестве рабочего раствора используют эриохром черный Т |  |

**Задание 9**. Необходимо написать в тетради расчетную формулу и пояснения к ней:

массовую долю хлорида магния в % вычисляют по формуле:

СMgCl2= (V1- V2) ⋅ 0,0047609⋅250⋅100/n⋅25

где:

V1-

V2-

0,0047609 -

n-

250-

25 -

**Задание 10**. Необходимо выполнить расчет титра 0,1 н раствора трилона Б по сульфату кальция, т. е. массу сульфата кальция, соответствующую 1 мл трилона Б:

Т 0,1 н тр. Б/ СаSO4= N тр. Б ˙ Э СаSO4 / 1000; г/мл

**Отчет по лабораторной работе необходимо выполнить и отправить на электронную почту до 10.05**