3 такхс -21 основы ах и хфма

Тема: Определение ионов меди(II) в водном растворе спектрофотометрическим методом.

задание: составить план – конспект

лекция.

Сущность метода

В практической части представлена методика определения ионов меди в виде аммиаката в водном растворе спектрофотометрическим методом.

Метод  измерения основан на взаимодействии ионов меди (II) с аммиаком с образованием прочного окрашенного в синий цвет комплексного соединения. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации ионов меди в растворе.

Химизм процесса представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Уравнение реакции взаимодействия ионов меди (II) с аммиаком

2.2 Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

В работе были использованы следующие аппаратура, реактивы и материалы

* спектрофотометр Specol-1300;
* весы аналитические лабораторные;
* кюветы с толщиной поглощающего слоя 10 мм;
* колбы мерные, вместимостью 50, 200 см3;
* пипетки градуированные вместимостью 10 см3;
* аммиак водный 5%-ный раствор;
* сульфат меди пятиводный (сухая соль);
* вода дистиллированная.

2.3 Приготовление растворов

Приготовление стандартного раствора сульфата меди (II). Навеску CuSO4 × 5H2O, массой 0,7863 г количественно переносят в мерную колбу, вместимостью 200 см3, растворяют в дистиллированной воде, доводят этой водой до метки, перемешивают. В 1 см3 раствора содержится 1,000 мг меди.

Приготовление 5%-ного раствора аммиака. 100 см3 NH4OH концентрированного приливают к 400 см3 дистиллированной воды и перемешивают.

2.4 Выполнение работы

Определение длины волны максимального поглощения света раствором тетрааммиаката меди. В мерную колбу отбирают 5 см3 стандартного раствора сульфата меди, добавляют 6 см3 раствора аммиака, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают. По результатам фотометрирования полученного раствора (Таблица 2) строят спектр поглощения (Рисунок 6). Выбирают длину волны, соответствующую максимуму светопоглощения.

**Таблица 2 – Зависимость оптической плотности от длины волны**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **λ,**нм | 550 | 570 | 590 | 610 | 630 | 650 | 670 | 690 | 710 | 730 | 750 |
|  А | 0,069 | 0,117 | 0,141 | 0,158 | 0,168 | 0,167 | 0,162 | 0,151 | 0,135 | 0,118 | 0,101 |



Рисунок 6 – Спектр поглощения

Длина волны для выполнения измерений – 630 нм.

Получение градуировочной зависимости. Из стандартного раствора сульфата меди готовят серию растворов для градуирования. Для этого в семь мерных колб вместимостью 50 см3 пипеткой отбирают: 0,5; 1; 2; 2,5; 5; 7,5; 10 см3 стандартного раствора, содержащего 1 мг/см3 меди (II).

В каждую колбу добавляют по 6 см3 5%-ного раствора аммиака, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

Выполняют измерения оптической плотности растворов через пять минут при выбранной длине волны, комплексные соединения остаются стабильными в течении 15 минут.

Результаты измерений серии стандартных растворов представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Результаты измерений серии стандартных растворов**

|  |  |
| --- | --- |
| С(СuSO4), см3 | А |
| I параллель | II параллель |
| 0,01 | 0,006 | 0,003 |
| 0,02 | 0,018 | 0,012 |
| 0,04 | 0,032 | 0,031 |
| 0,05 | 0,041 | 0,041 |
| 0,1 | 0,086 | 0,085 |
| 0,15 | 0,127 | 0,127 |
| 0,2 | 0,166 | 0,168 |

Получают градуировочную зависимость (Рисунок 7)



Рисунок 7 - Градуировочный график

С помощью программного обеспечения «Excel» определяют уравнение линейной зависимости (Формула 6).

*x=  y/0,8396                                                                   (6)*

где y - оптическая плотность исследуемого раствора;

x - массовая концентрация железа в исследуемом растворе.

Выполнение измерений. Аликвотную часть контрольной пробы, отбирают в колбу вместимостью 50 см3, комплексные соединения формируют так же, проводят измерения оптической плотности при длине волны 630 нм.

Вычисление результата определений. Вычисляют массовую концентрацию ионов меди в контрольной пробе по формуле 6 для каждого параллельного измерения.

**Таблица 4 – Результаты анализа контрольной пробы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | I параллель | II параллель |
| А | 0,038 | 0,04 |
| С(СuSO4), мг/см3 | 0,0453 | 0,0476 |

Математическая обработка результатов параллельных измерений. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, расхождение между которыми не превышает 10%.

Допустимое расхождение результатов параллельных определений (r) в процентах вычисляют (по формуле 7)



где  x1 – больший результат из двух параллельных определений,

x2 – меньший результат из двух параллельных определений.



Результаты математической обработки представлены в таблице 5.

**Таблица 5 – Результаты математической обработки данных анализа контрольной пробы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Паралель измерения | С(Сu2+), мг/см3 | r доп, % | r факт, % | С(Сu2+)ср, мг/см3 |
| I | 0,0453 | 10 | 4,95 | 0,0465 |
| II | 0,0476 |

Исходя из математической обработки результатов анализа, массовая концентрация меди в контрольной пробе составляет 0,0465 мг/см3

Заключение **Медь** – один из важнейших металлов, так как он играет важную роль во многих аспектах жизни человека. Добыча меди из медьсодержащих пород – важный технологический процесс, состоящий из множества этапов.

Контроль содержания основного компонента пробы (Cu2+) на отдельных этапах получения и производства чистой меди – важная задача химического анализа, для решения которой целесообразным методом анализа является спектрофотометрический метод благодаря по ряду преимуществ, среди которых доступность и простота оборудования, обширная справочная и методическая база.