**Лабораторная работа № 8. Получение и коагуляция золей гидроксида железа и берлинской лазури**

**Цель:** получить иизучить свойства некоторых золей

**Задачи**

1. Получить золь гидроксида железа и золь берлинской лазури

2. Определить знак заряда золей гидроксида железа и берлинской лазури методом капиллярного анализа

3. Рассчитать порог коагуляции золей гидроксида железа и берлинской лазури под влиянием различных электролитов и сопоставить полученные данные с правилом Шульера-Гарди

**Приборы и реактивы**

1. Хлорид железа (III)

2. Желтая кровяная соль K4[Fe(CN)6]

3. Дистиллированная вода,

4. Раствор электролитов-коагуляторов: 1,0 и 3,0 М *KCl*; 0,005 М *K2SO4*; 0,03 М *CaCl2*; 0,003 М *AlCl3*; 0,0005 М *K3[Fe(CN)6]*

5. Электрическая плитка

6. Конические колбы

7. Пипетки 0,2 мл; 1,0 мл; 5,0 мл; 10 мл

8. Бюретки 50 мл

**Порядок проведения работы**

Получение золей химическими методами

1 Получение золя гидроксида железа. В конической колбе объемом 250 мл на электрической плитке нагревают до кипения 150 мл дистиллированной воды. Не снимал колбы, плитку выключают и небольшой струей вливают в воду пипеткой 5 мл концентрированного раствора хлорида железа. (Концентрированный раствор хлорида железа готовит лаборант: 50 мл дистиллированной воды  
 и 50 г *FeCI3*·6*Н2О*).

В этих условиях происходит гидролиз хлорида железа, в результате чего образуется коллоидный раствор гидроксида железа интенсивного красно-коричневого цвета, стабилизированный хлоридом железа (III).

Полученный золь охлаждают холодной водой до комнатной температуры, затем фильтруют сквозь складчатый фильтр, увлажненный дистиллированной водой. Золь должен казаться совершенно прозрачным в проходящем свете!

2 Получение золя берлинской лазури. В коническую колбу объемом 250 мл наливают 25 мл дистиллированной воды и добавляют микропипетками (емкостью 1 мл и 2 мл) 0,2 мл концентрированного раствора хлорида железа (III) и 2 мл насыщенного раствора желтой кровяной соли при перемешивании. Добавление концентрированного раствора хлорида железа рекомендуется производить пипеткой на 0,2 мл.

*Задания:*

1 Заполнить таблицы 1 и 2, указать, каким методом получаются золи гидроксида окиси железа и берлинской лазури. Привести соответствующие уравнения реакций.

2 Как определяется знак заряда коллоидных частиц, что лежит в основе этого метода? Записать наблюдения и сделать вывод о знаке заряда коллоидных частиц гидроксида железа и берлинской лазури.

3 Сделать вывод, какие ионы электролита-коагулятора должны оказать коагулирующее действие на золи гидроксида железа и берлинской лазури.

4 Написать формулы мицелл полученных золей и рассмотреть их строение. Указать, какой электролит является стабилизатором золей гидроксида железа и берлинской лазури.

5 Рассчитать пороги коагуляции золей для каждого электролита-коагулятора.

Порог коагуляции выражается в миллимолях (ммоль) на литр золя. Суммарный объем растворов в каждой пробирке 10 мл, следовательно, концентрация золя во всех пробирках одинаковая. Если *С* – молярная концентрация раствора электролита, *V* – минимальное число миллилитров этого электролита, достаточное для коагуляции 10мл золя, то *CV* дает число миллимолей электролита, добавленного к 10 мл золя. Для пересчета на 1 л золя *CV* надо умножить на 100, тогда порог коагуляции равен

ммоль/л.

6 Найти соотношение порогов коагуляции для одно-, двух- и трехзарядных ионов электролитов и сопоставить полученные данные с правилом значности Шульце-Гарди.

Таблица 1 – Коагуляция золя гидроксида железа под влиянием электролитов

Время начала опыта ... час ... мин Время окончания опыта ... час ... мин

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ряд пробирок | Коагулятор | | Порог коагуляции *γ*,  ммоль/л | Номер пробирки | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Электролит | Ион |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 3,0 М *КСl* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 0,005 М *K2SO4* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0,0005 M K3[Fe(CN)6] |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объем, мл | Дистиллированной воды | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4,5 |
| Раствора электролита | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 |
| Золя гидроксида железа | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Таблица 2 – Коагуляция золя берлинской лазури под влиянием электролитов

Время начала опыта ... час ... мин Время окончания опыта ... час ... мин

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ряд пробирок | Коагулятор | | Порог коагуляции γ,  ммоль/л | Номер пробирки | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Электролит | Ион |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 1,0 М *КСl* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 0,03 М *СаСl2* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 0,003 М *АlСl3* |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объем, мл | Дистиллированной воды | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4,5 |
| Раствора электролита | | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 |
| Золя берлинской лазури | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |