Занятие 4

ПОЛУЧЕНИЕ ЛИОФОБНЫХ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ

Цель работы: Изучение различных методов получения лиофобных коллоидных растворов (золей).
Целевые задачи: Ознакомление с главными условиями получения золей; овладение методами пептизации, замены растворителя, химической реакции; нахождение главных признаков образования коллоидных растворов; закрепление навыков работы с растворами.

ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

Штатив с пробирками
5% раствор аммиака
Пипетки на 1, 5 и 10 мл
Растворы реактивов и бюретки для их отмеривания
Стакан или коническая колба на 200 мл
Диэтиловый эфир
Кристаллизатор
Дистиллированная вода
Воронка
Бумажные фильтры
Мерный цилиндр на 50 мл

(Фото 1)

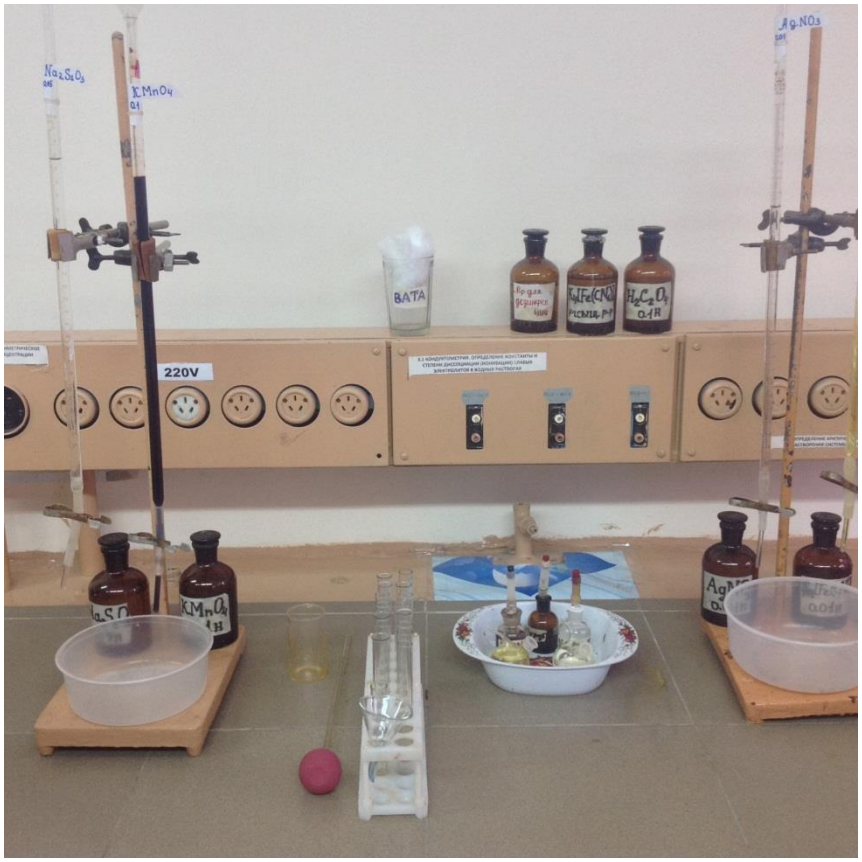

Фото 1. Оснащение рабочего места.

ВНИМАНИЕ! Коллоидные растворы очень чувствительны даже к незначительным количествам примесей. Поэтому необходимо тщательно следить за чистотой используемой в опытах посуды. Недопустимо пипеткой, соприкасавшейся с каким-либо раствором, отбирать другие растворы, так как при этом они приходят в негодность, а внутри пипетки может образоваться трудноудаляемый осадок. Реактивы, используемые на данном занятии, при взаимодействии друг с другом образуют труднорастворимые яркоокрашенные осадки. Поэтому следует соблюдать аккуратность в работе во избежание загрязнения одежды, лабораторного оборудования и др.

I. МЕТОД ПЕПТИЗАЦИИ

1.1 ЗОЛЬ ГИДРОКСИДА ЖЕЛЕЗА (III)

1. В стакан или коническую колбу отмерить 25 мл дистиллированной воды и 0,5 мл 10%-ного раствора $FeCl_3$. (Фото 2-3)

Фото 2.
Отмериваем 25 мл дистиллированной воды

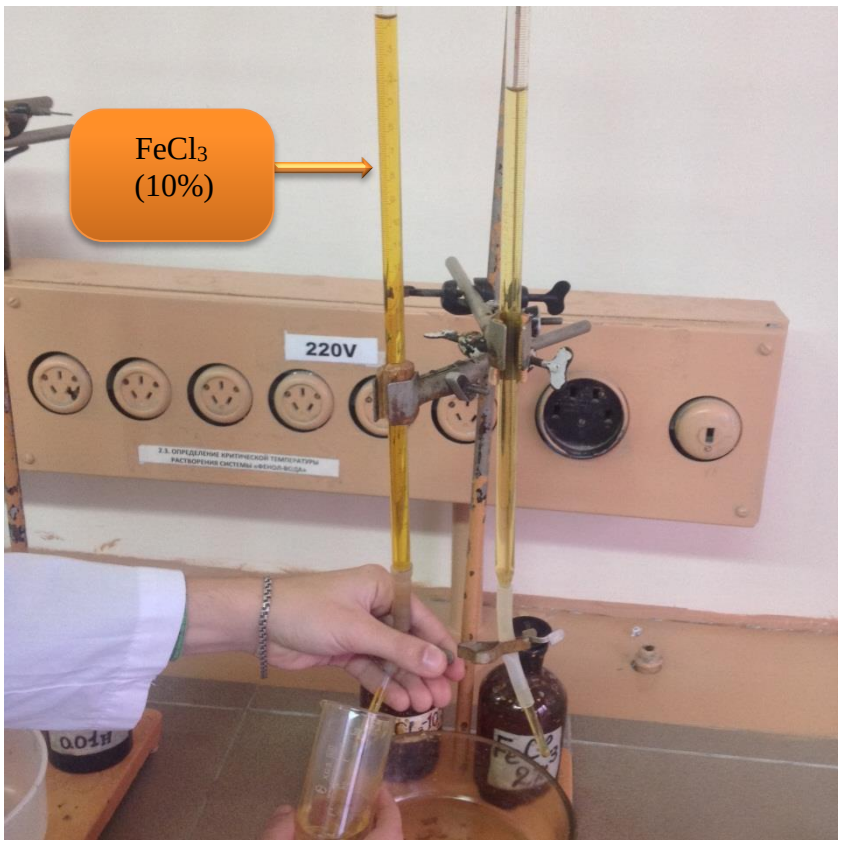

Фото 3.
Добавляем 0.05 мл 10%-ного $FeCl_3$.

2. К полученному раствору добавлять по каплям 5%-ный раствор аммиака до тех пор, пока количество образующегося осадка не перестанет увеличиваться. (Фото 4). При этом происходит реакция:

$$FeCl_3 + 3\,NH_3{\cdot}H_2O = Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl.$$

Фото 4.
Добавляем к полученному раствору по каплям
5%-ный раствор аммиака.

3. Дать осадку осесть и декантировать его, т. е. осторожно слить раствор над осадком в кристаллизатор, следя за тем, чтобы осадок оставался в стакане (колбе). (Фото 5-7)

Фото 5. Дать осадку осесть

Фото 6.
Осторожно сливаем раствор над осадком, следя за тем, чтобы осадок остался в стакане (декантация).

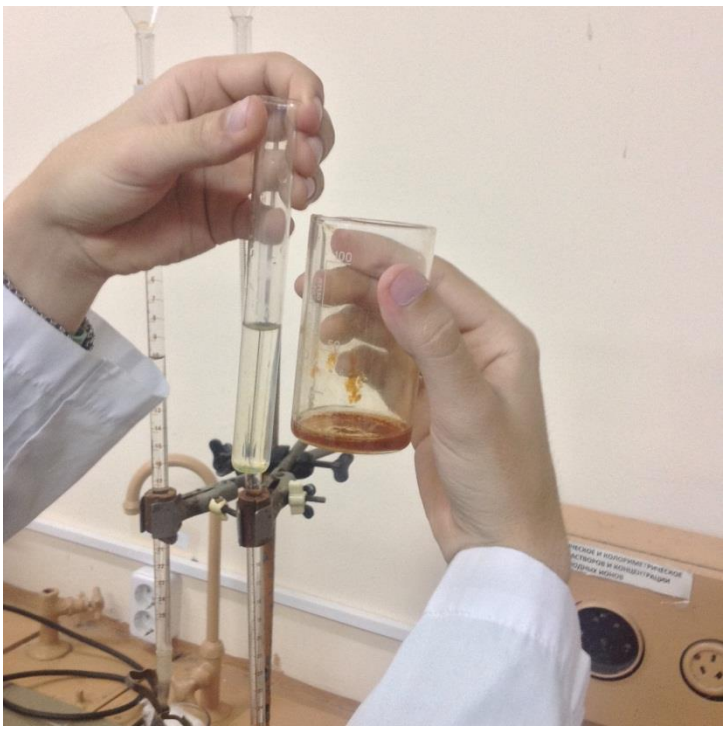

Фото 7.
Слитый раствор в пробирке и осадок в стакане.

4. Добавить к осадку приблизительно 30 мл дистиллированной воды, взболтать, дать отстояться и снова декантировать. Повторить декантацию ещё два раза. (Фото 8).

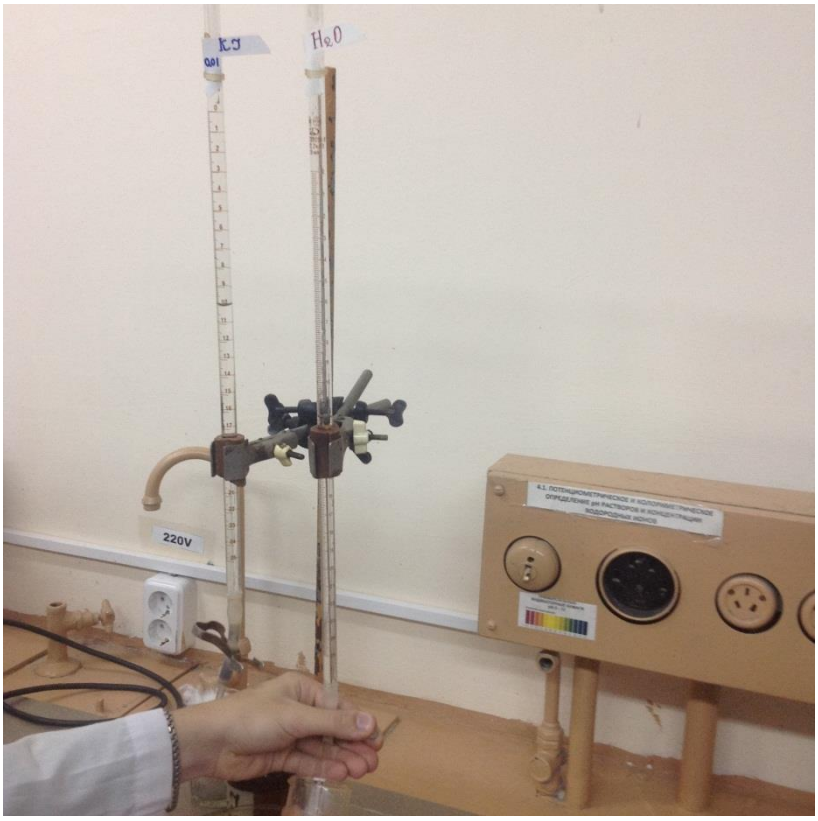

Фото 8. Прибавляем к осадку примерно 30 мл дистиллированной воды.

5. К отмытому осадку добавить 25 мл дистиллированной воды, взболтать, и, не давая гидроксиду железа осесть, перенести пипеткой по 2 мл образовавшейся суспензии в 5 чистых пробирок. (Фото 9)

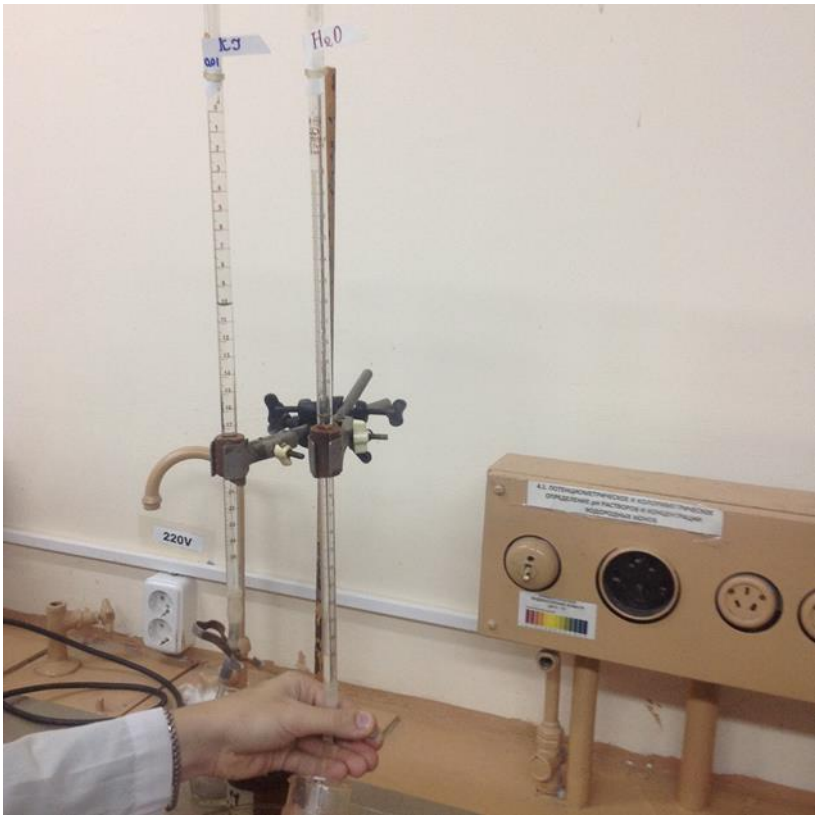

Фото 9.
К отмытому осадку добавляем 25 мл дистиллированной воды. Взболтать.

Фото 10. Берем 5 чистых пробирок.

Фото 11. Пипеткой отбираем по 2 мл образовавшейся суспензии

Фото 12. Суспензию по 2 мл переносим в 5 чистых пробирок.

6. Добавить в каждую пробирку указанные в таблице объёмы дистиллированной воды и пептизатора (10%-ного раствора $FeCl_3$). (Фото 13-14)

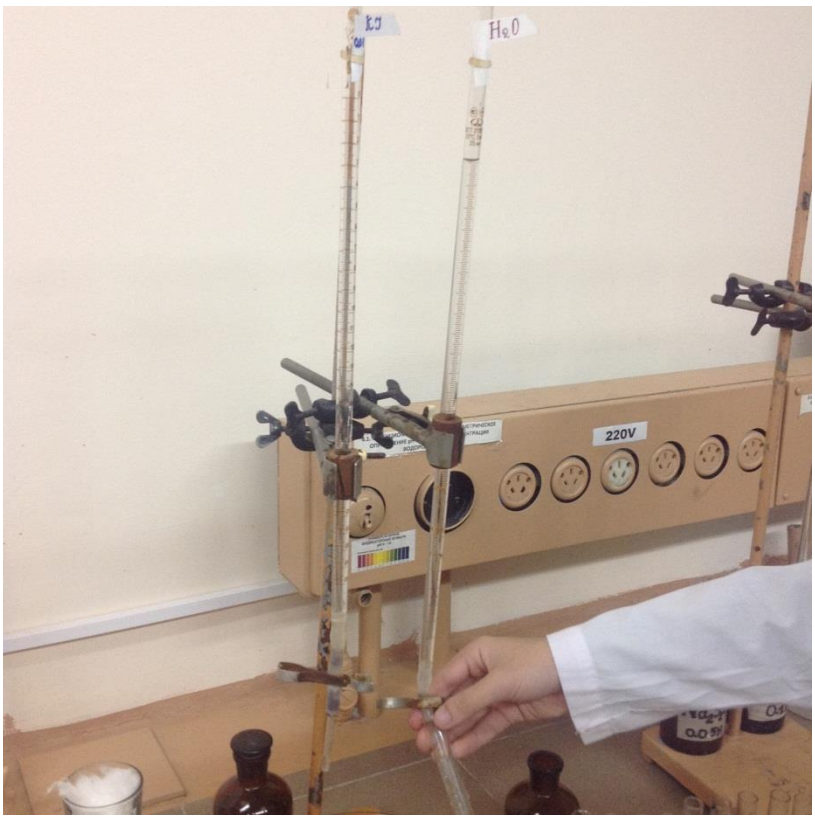

Фото 13.

Добавляем в каждую пробирку определенной количество воды указанное в таблице.

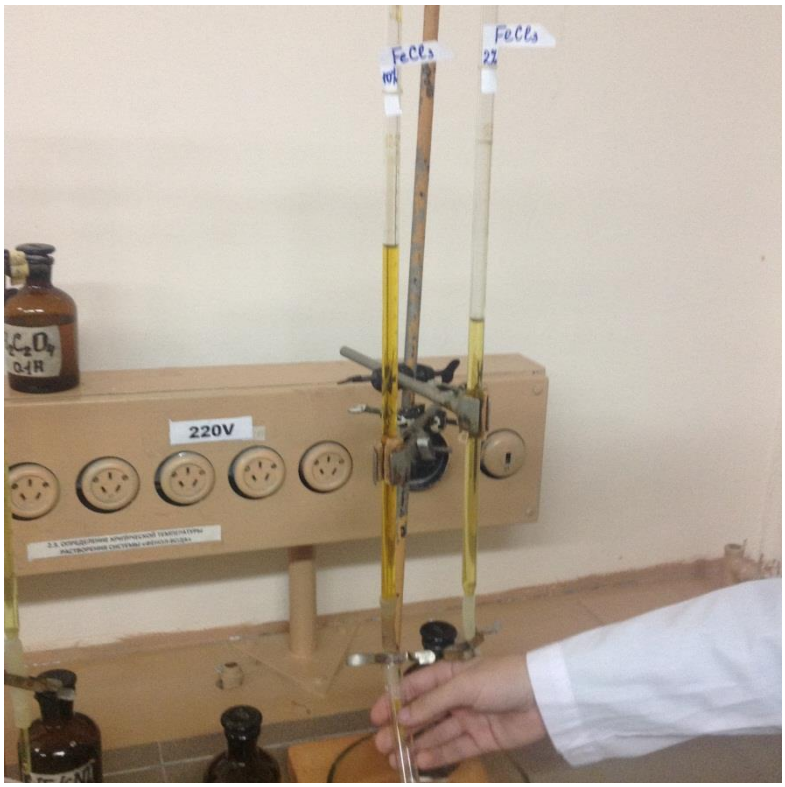

Фото. 14.

Добавляем в каждую пробирку определенной количество 10%-ного раствора $FeCl_3$ указанное в таблице.

Фото 15. Сравнение степени пептизации.

II. КОНДЕНСАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

МЕТОД ЗАМЕНЫ РАСТВОРИТЕЛЯ

ГИДРОЗОЛЬ СЕРЫ

Отмерить в пробирку 5 - 6 мл дистиллированной воды и добавить несколько капель отфильтрованного насыщенного раствора серы в спирте. Через 1-2 минуты появляется голубое свечение раствора при боковом освещении (опалесценция) – признак образования золя серы. (Фото 1-3)

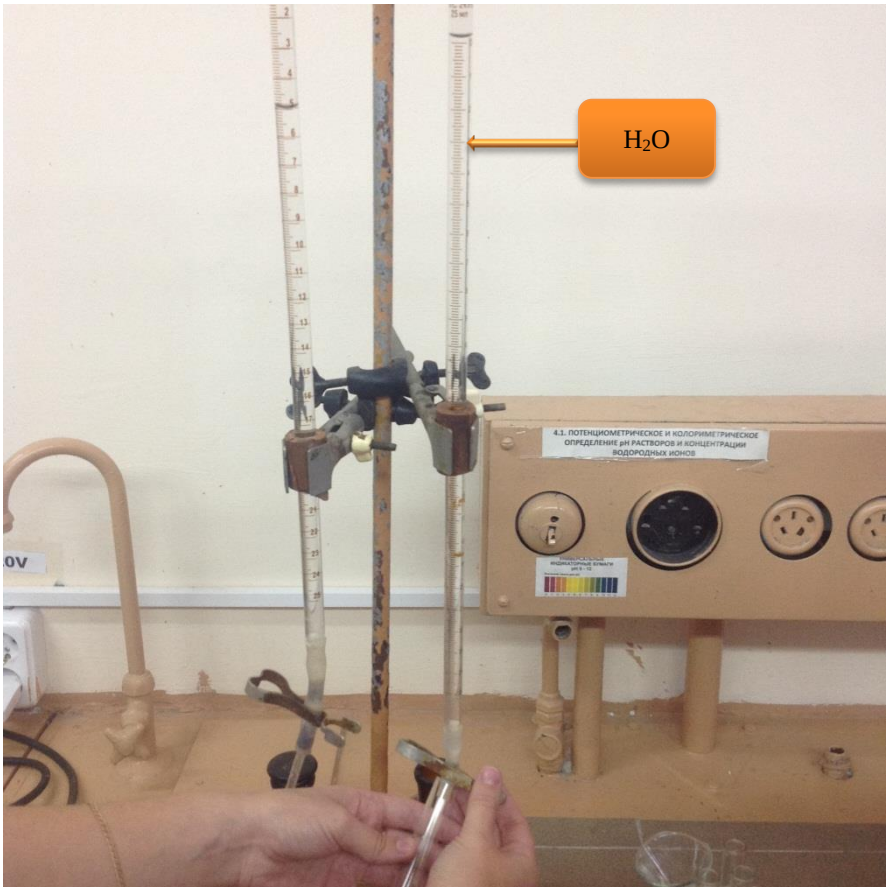

Фото 1. Отмериваем 5-6 мл дистиллированной воды.

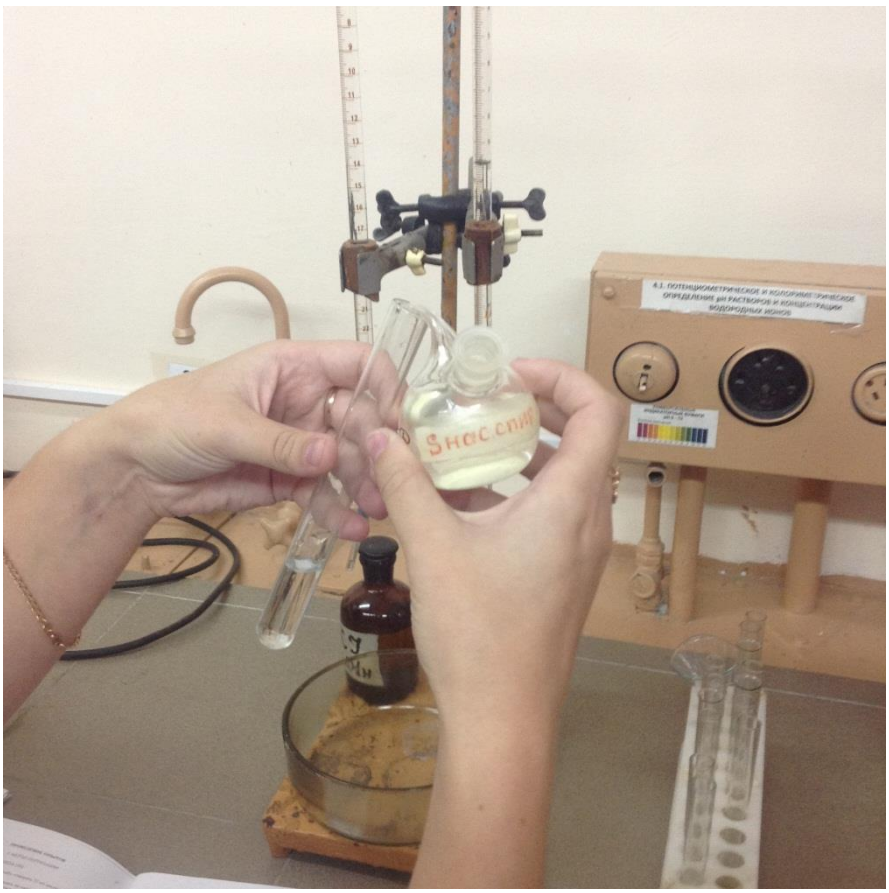

Фото 2.
В пробирку с дистиллированной водой добавляем несколько капель отфильтрованного насыщенного раствора S в спирте.

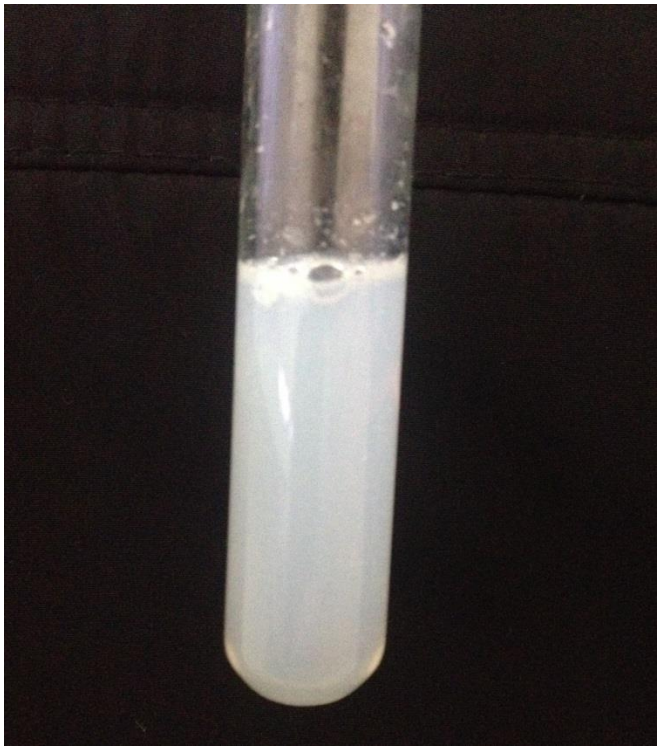

Фото 3. Наблюдаем голубое свечение.

ГИДРОЗОЛЬ КАНИФОЛИ

Опыт выполняется аналогично предыдущему с тем отличием, что к воде добавляется 2%-ный спиртовый раствор канифоли. (Фото 1-3)

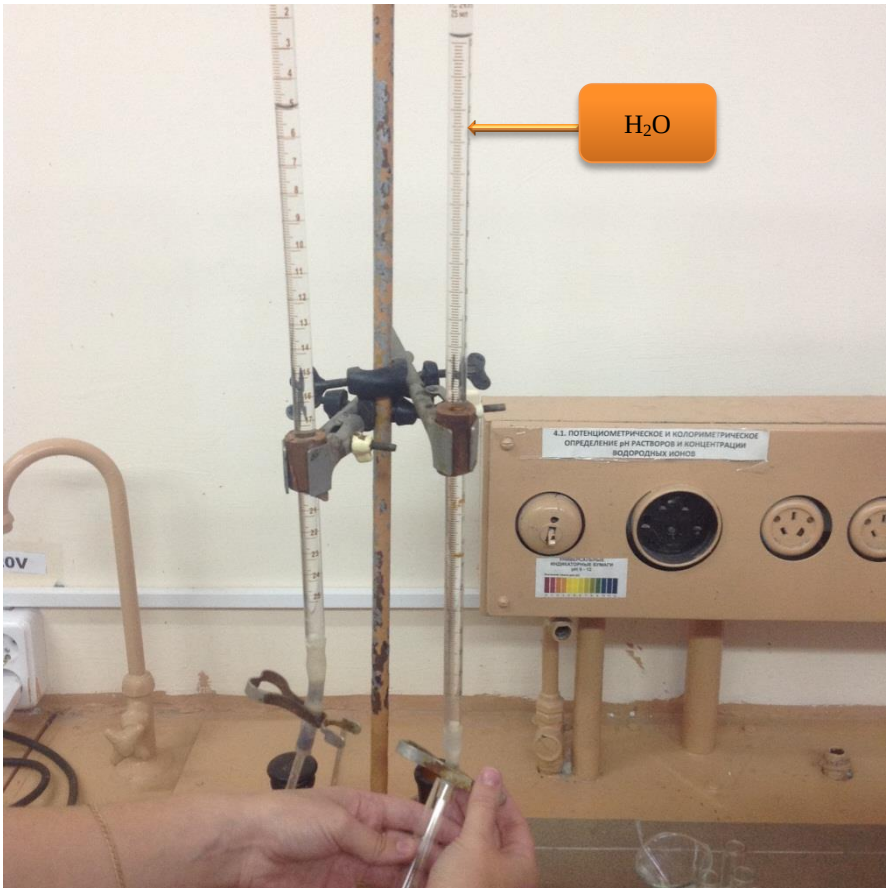

Фото 1. Отмериваем 5-6 мл дистиллированной воды.

Фото 2. В пробирку с дистиллированной водой добавляем 2%-ный спиртовой раствор канифоли

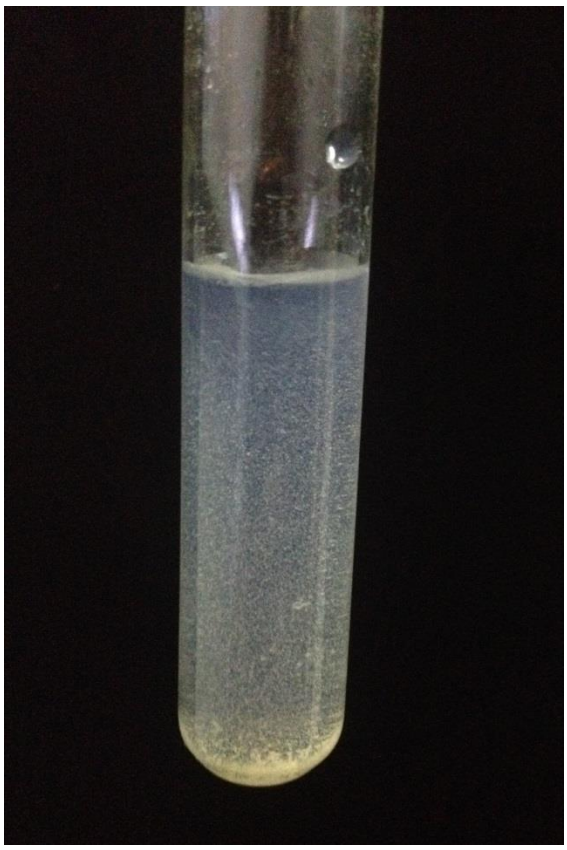

Фото 3. Наблюдаем голубое свечение

МЕТОД ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

ЗОЛЬ СЕРЕБРА (реакция восстановления)

1. В пробирку отмерить 2 мл 0,01%-ного раствора нитрата серебра и довести объём дистиллированной водой до 10 мл.(Фото 1-2)

Фото 1.

В пробирку отмериваем 2 мл 0.01%-ного раствора нитрата серебра.

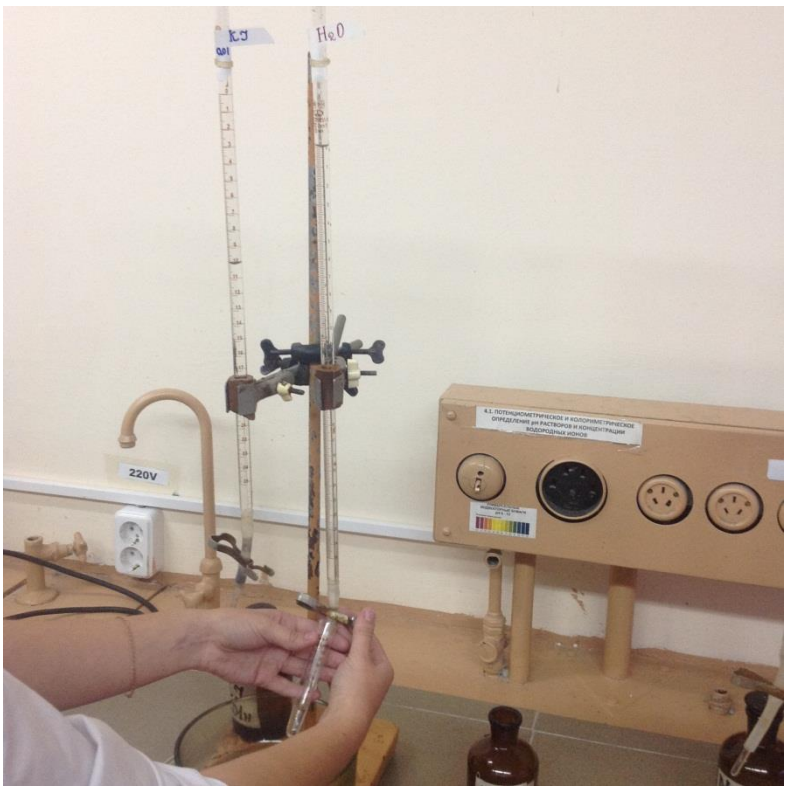

Фото 2.
Доводим объём дистиллированной водой до 10 мл.

2. Прилить 1-2 капли 0,1%-ного раствора таннина и затем 1-2 капли 1%-ного раствора соды. (Фото 3-4)

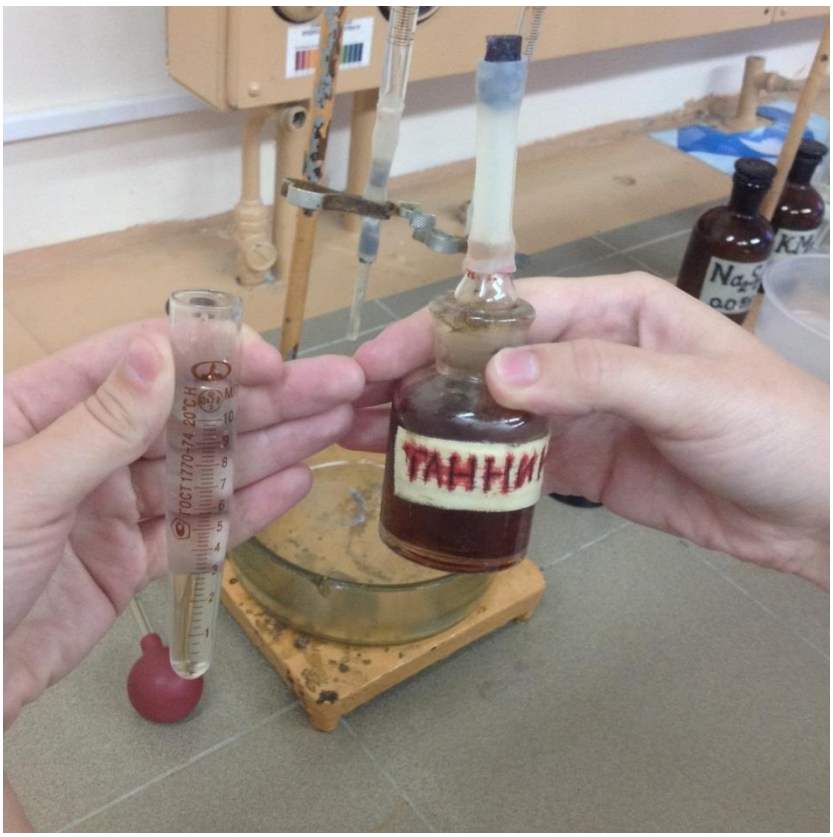

Фото 3. Добавляем 1-2 капли 0.1%-ного раствора таннина.

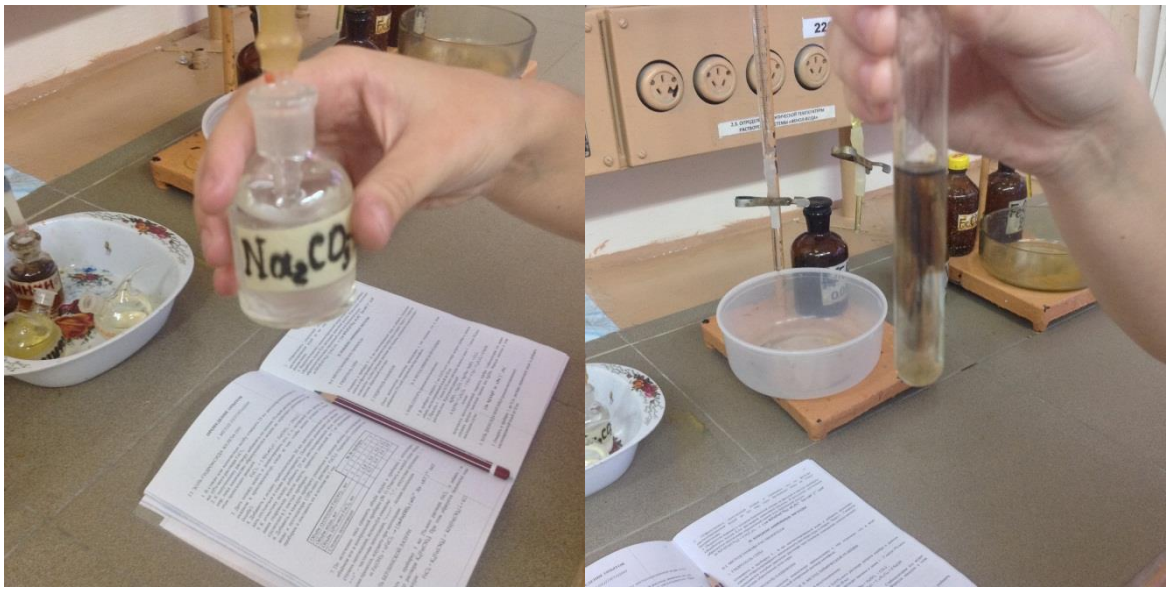

Фото 4.
Добавляем 1-2 капли 1%-ного раствора до черного окрашивания.

<u>ЗОЛЬ ДИОКСИДА МАРГАНЦА</u> (реакция восстановления)

1. Отмерить в пробирку 1 мл 0,1н. раствора перманганата калия и разбавить дистиллированной водой до 10 мл. (Фото 1-2)

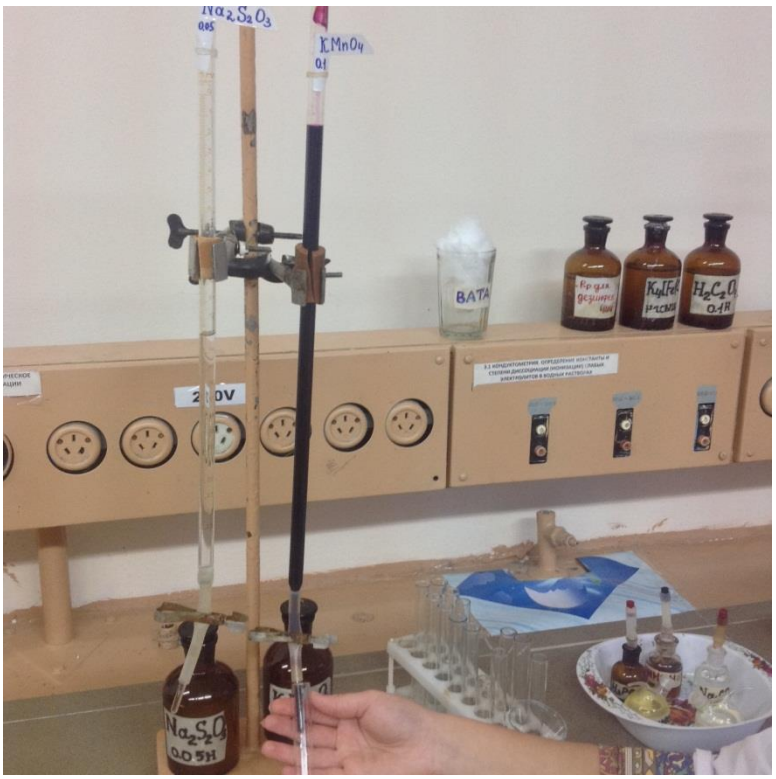

Фото 1. Отмериваем в пробирку 1 мл 0.1 н раствора $KMnO_4$

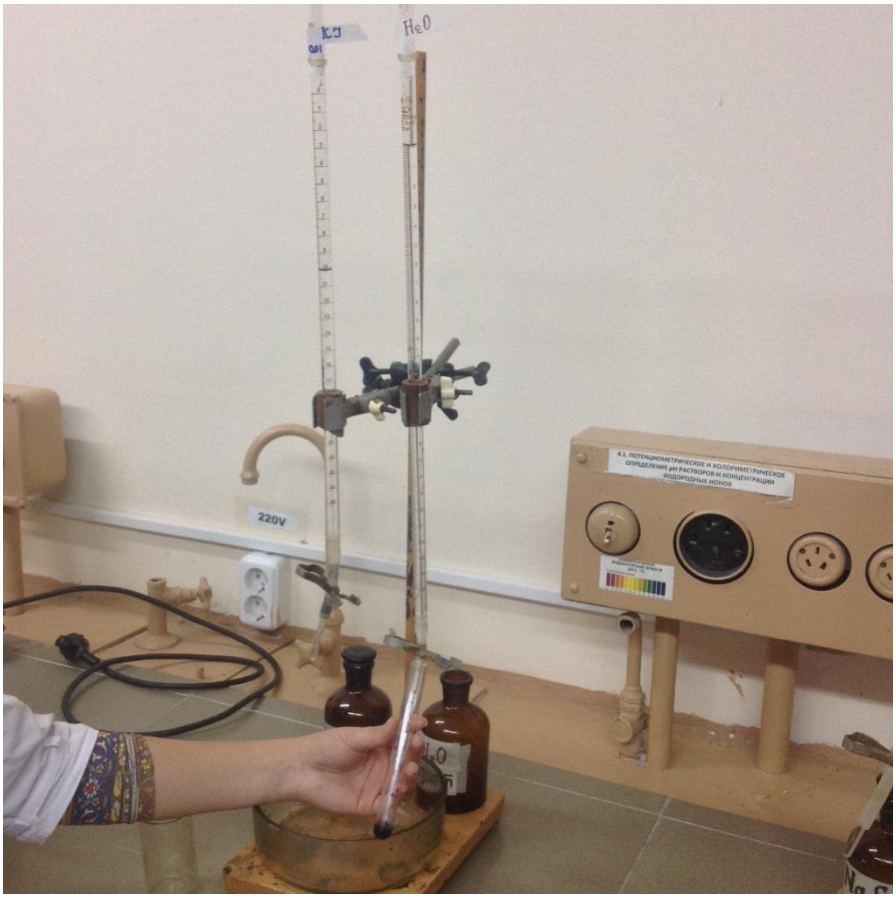

Фото 2. Разбавить дистиллированной водой до 10 мл.

2. Внести 1 - 2 капли 0,05н. раствора тиосульфата натрия.(Фото 3-4)

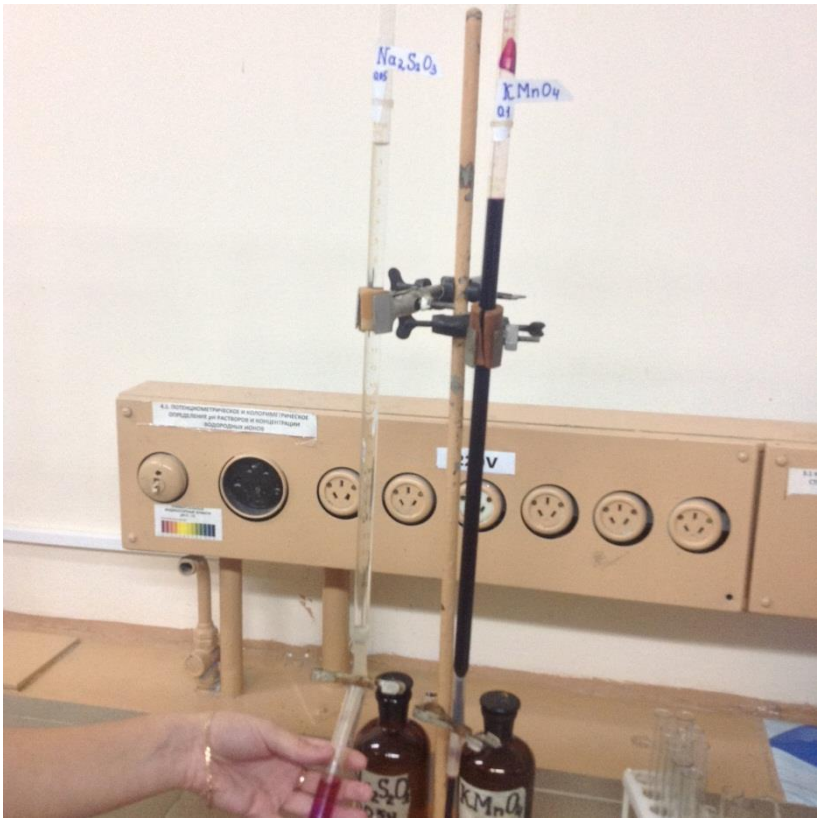

Фото 3. Добавляем 1 - 2 капли 0,05н. раствора тиосульфата натрия.

Фото 4. Перманганат калия с водой – слева. Вишнево-красный золь диоксида марганца – справа.

ЗОЛЬ ИОДИДА СЕРЕБРА (реакция обмена)

В две пробирки отмерить 0,01н. раствор иодида калия: в первую 2 мл, во вторую – 3 мл. (Фото 1-2)

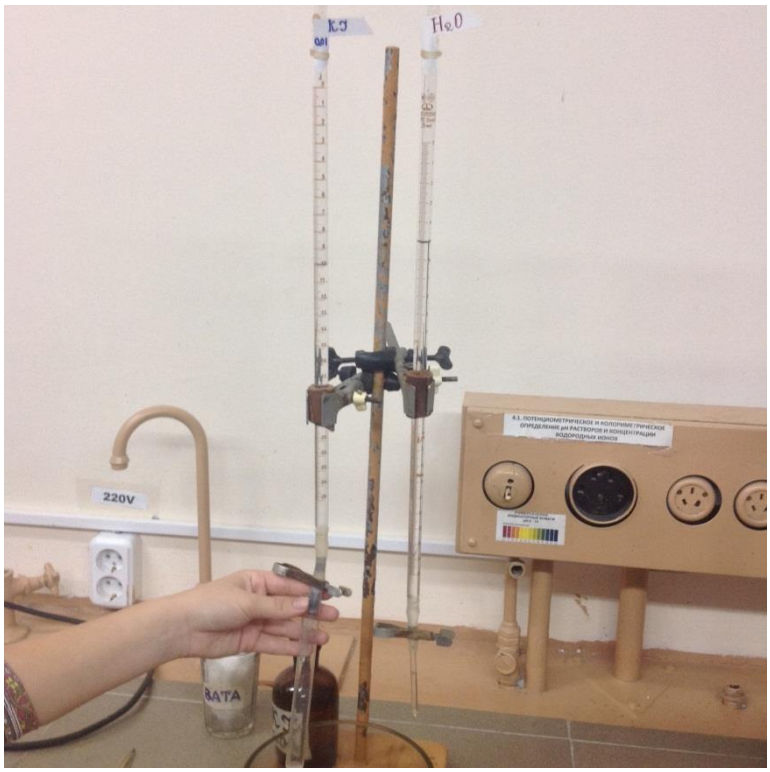

Фото 1. Отмериваем в 2 пробирки 0.01 н раствор KI: в первую 2 мл, во вторую – 3 мл.

Фото 2. Пробирки с растворами KI.

2. Медленно, по каплям добавить из бюретки 0,01н. раствор нитрата серебра: в первую пробирку 3 мл, во вторую – 2 мл. (Фото 3-4)

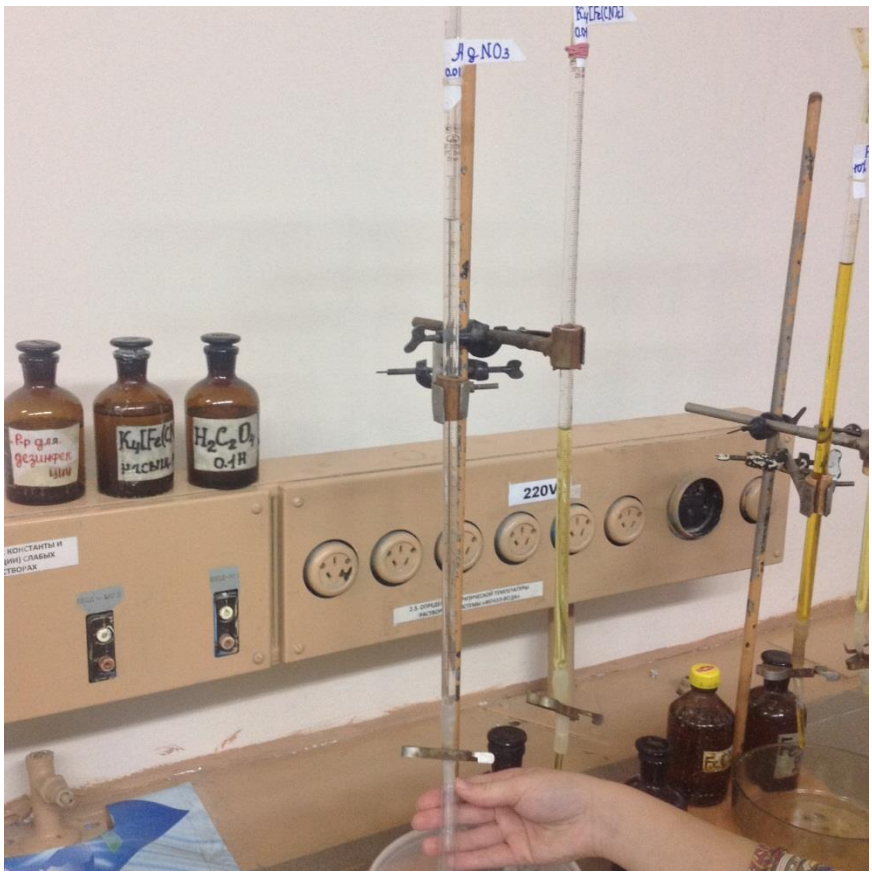

Фото 3.

Медленно, по каплям добавляем из бюретки 0,01н. раствор нитрата серебра: в первую пробирку 3 мл, во вторую – 2 мл.

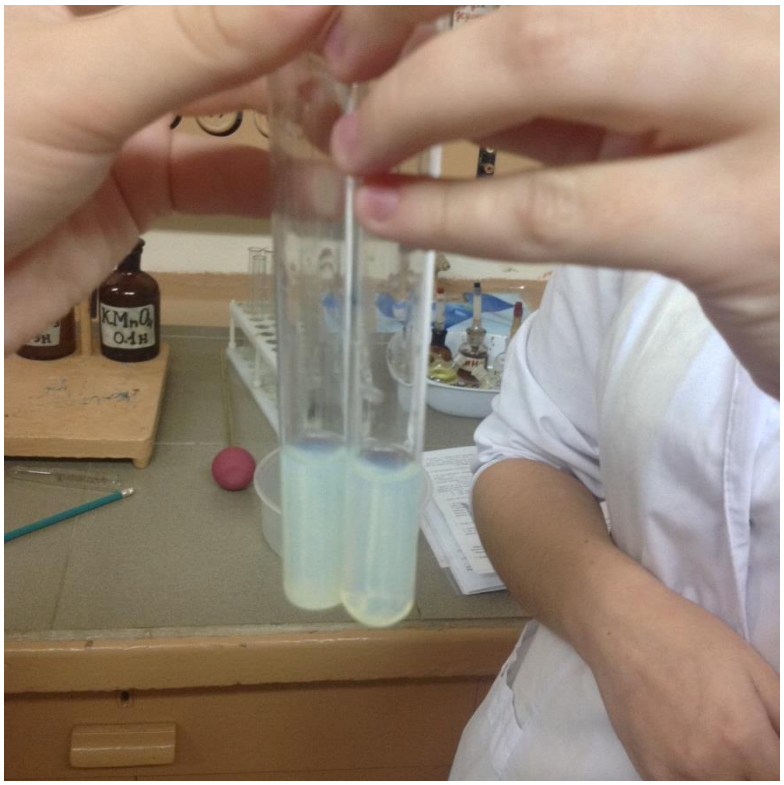

Фото 4. Золь иодида серебра.

ЗОЛЬ БЕРЛИНСКОЙ ЛАЗУРИ (реакция обмена)

1. Отмерить в пробирку 10 мл 0,01%-ного раствора гексацианоферрата (II) калия (жёлтой кровяной соли). (Фото 1-3)

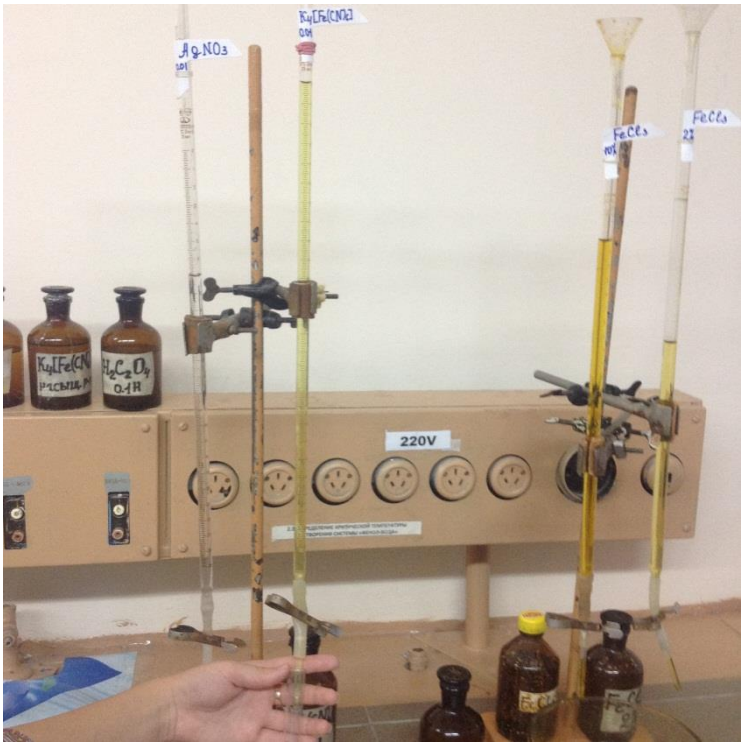

Фото 1.
Отмериваем в пробирку 10 мл 0,01%-ного раствора гексацианоферрата (II) калия (жёлтой кровяной соли).

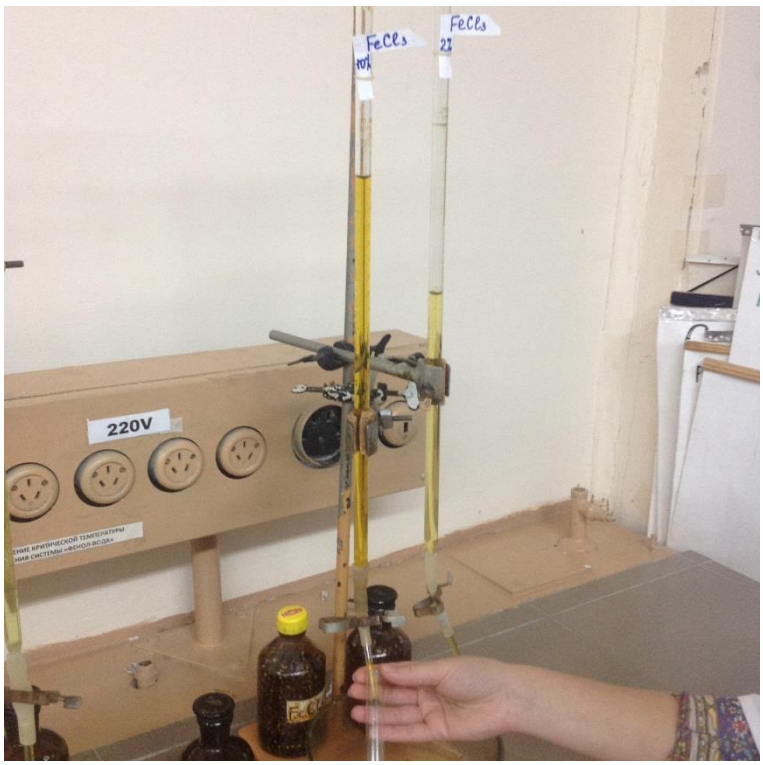

Фото 2. Добавляем 1-2 капли 2%-ного раствора $FeCl_3$.

Фото 3. Коллоидный раствор с глубокой синей окраской.

<u>ЗОЛЬ СЕРЫ</u> (реакция обмена с последующим окислением)

1. Отмерить в пробирку 10 мл 0,05н. раствора тиосульфата натрия (Фото 1 – 2).

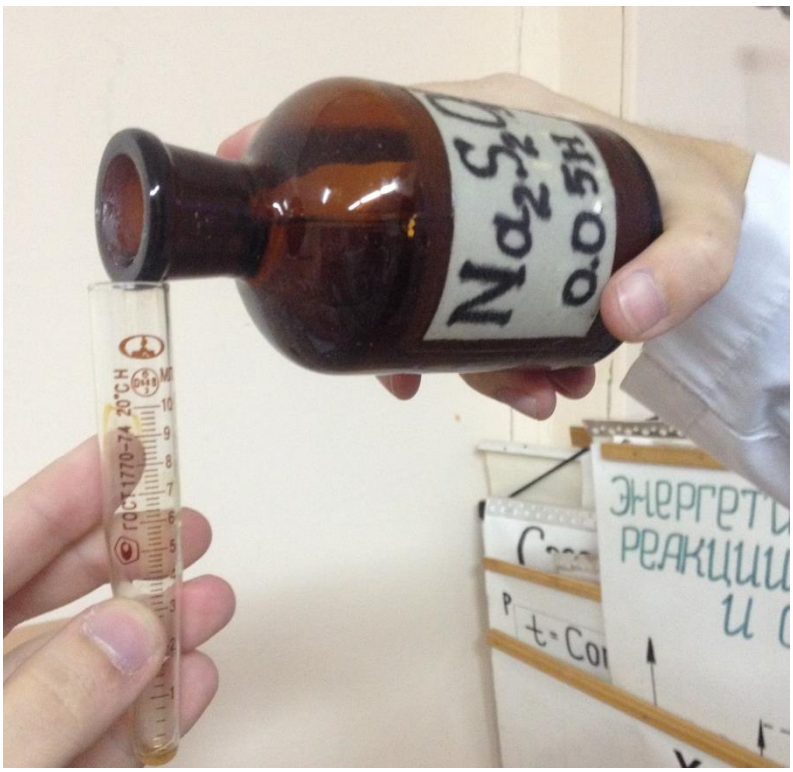

Фото 1. Отмериваем 10 мл тиосульфата натрия

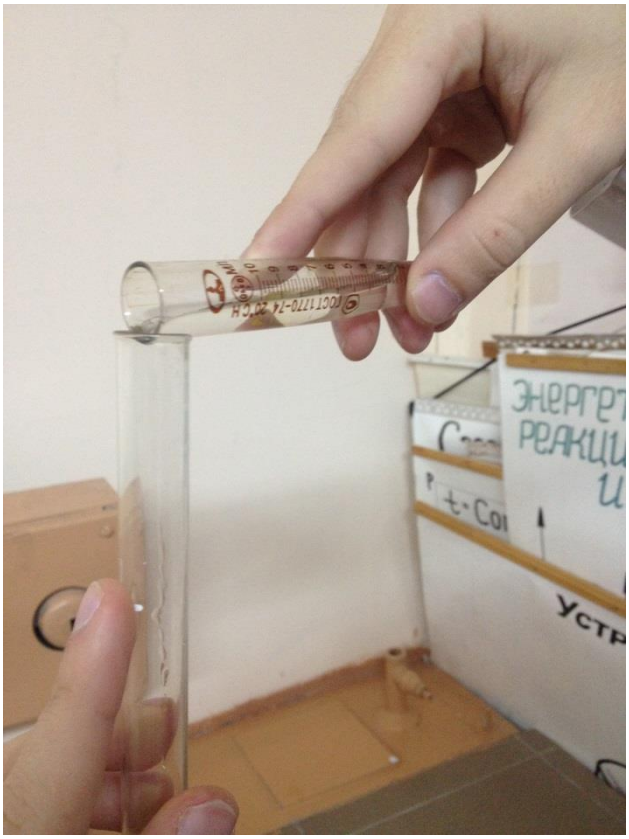

Фото 2.
Переливаем 10 мл тиосульфата натрия в пробирку.

2. По каплям добавить 3 мл разбавленного раствора фосфорной кислоты (Фото 3)

Фото 3.
Добавляем по каплям 3 мл раствора фосфорной кислоты.

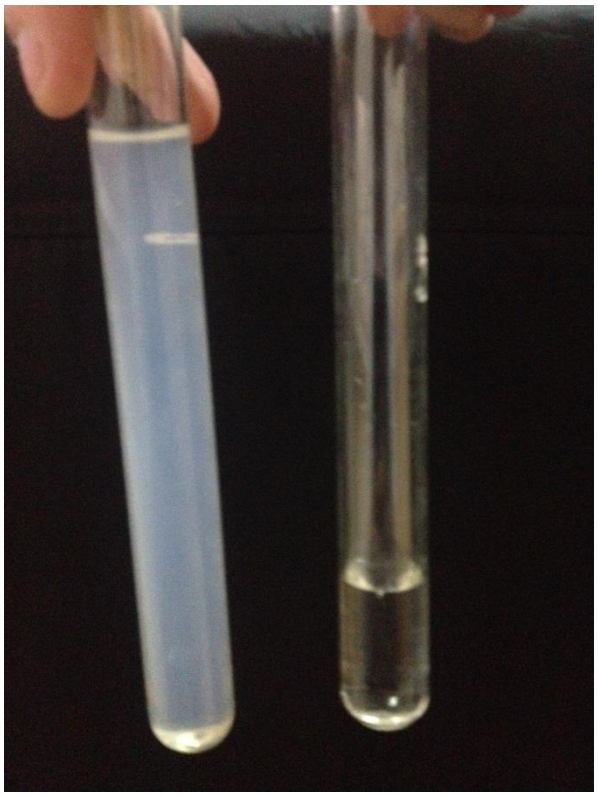

Фото 4. Наблюдаем за изменением цвета в пробирке слева (справа пробирка с дистиллированной водой).

После окончания работы вымыть лабораторную посуду и сдать рабочее место дежурному (Фото 1).

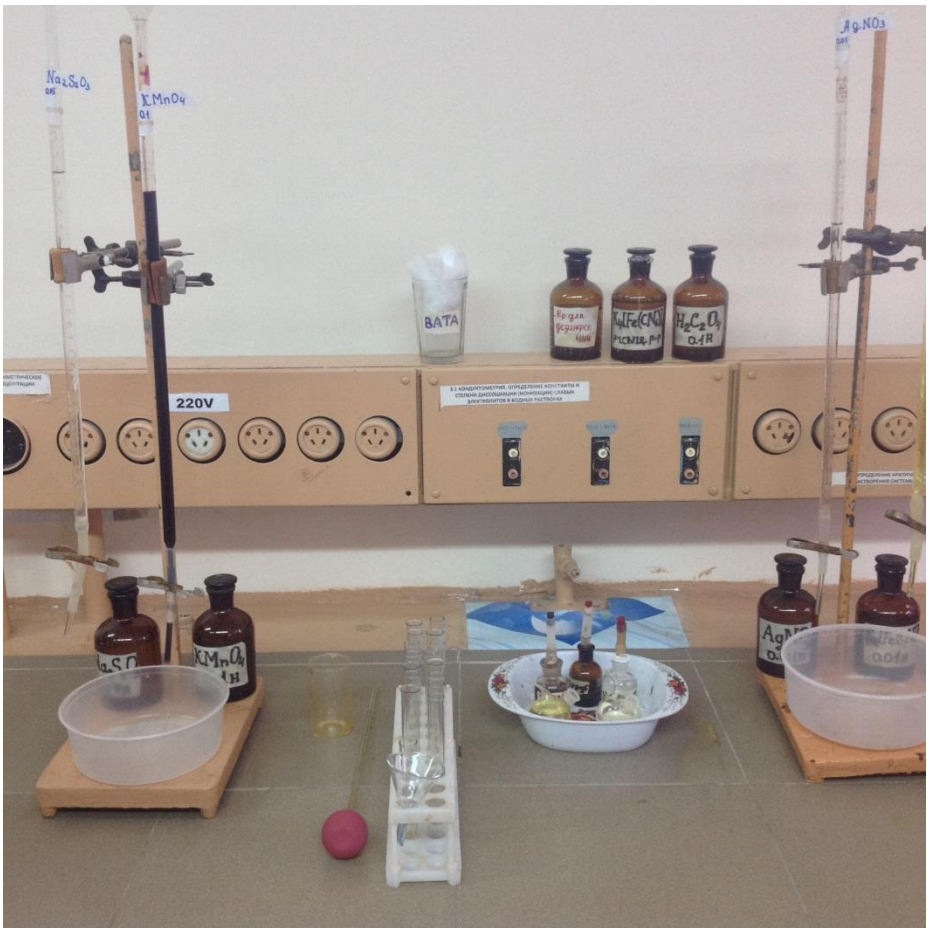

Фото 1. Чистое рабочее место.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.

Лабораторную работу
выполнили студенты
2 курса 30 группы.
Слынько Марк
Говорунов Егор
Дегтярева Валерия
Батхиева Милана

Пятигорск 2013 год