

Лабораторная работа № 4
Анализ катионов IV
аналитической
группы



Выполнили: Короткова К.
Гарькавая А.
Зинченко В.

2015 г.

Анализ катионов IV аналитической группы

Содержание

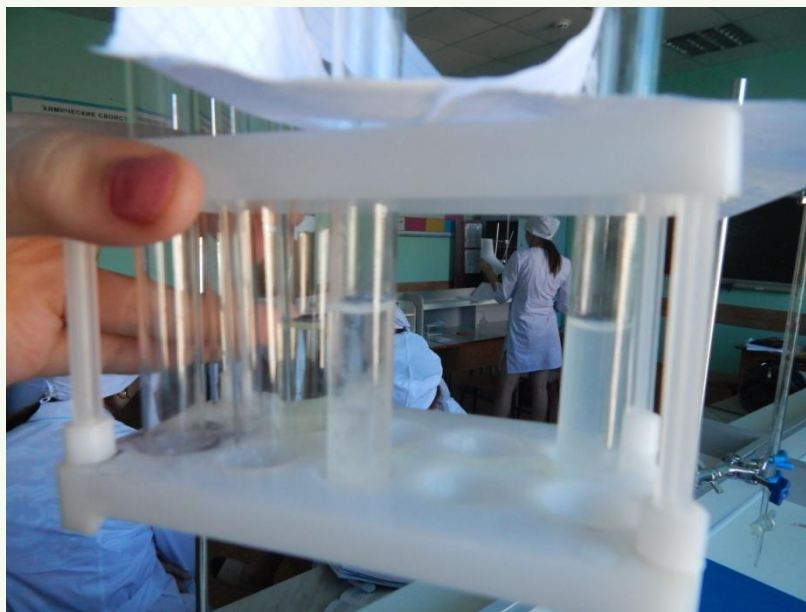


- Действие раствора гидроксида натрия
- Изучение свойств растворов
- Реакция восстановления Реакция восстановления Fe(III) Реакция восстановления Fe(III) до Реакция восстановления Fe(III) до Fe(II)
- Реакция окисления Реакция окисления Cr Реакция окисления Cr пероксидом водорода
- Реакция образования надхромовой кислоты
- Образование окрашенных перлов буры
- Действие Действие $K_4[Fe(CN)_6]$
- Действие Действие дитизона
- Действие р-ра натрия ацетата
- Действие кобальта нитрата
- Систематический ход анализа катионов Систематический ход

Опыт 1. Действие раствора гидроксида натрия



К 3-4 каплям отдельно взятых растворов солей алюминия, цинка, олова(II), олова(IV), хрома приливали по 4 капли раствора натрия гидроксида. Поместили в две пробирки небольшое количество каждого из осадков и прилили в одну из пробирок избыток натрия гидроксида, в другую - раствор минеральной кислоты.



Опыт 1. Действие раствора гидроксида натрия



При добавлении гидроксида натрия:

- $2\text{NaOH} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow$ (белый студенистый)
- $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH}_{(\text{разб.})} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ (белый студ.) + 3NaCl
- $2\text{NaOH} + \text{SnCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{Sn}(\text{OH})_2 \downarrow$ (бел. осадок)
- $6\text{NaOH} + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow$ (аморфн. осадок зел. цвета)

При добавлении к осадкам изб. щелочи (наблюдали растворение осадков):

- $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{OH}^- \rightarrow [\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$
- $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^-$
- $\text{Sn}(\text{OH})_2 + 4\text{OH}^- \rightarrow [\text{Sn}(\text{OH})_6]^{4-}$

Опыт 1. Действие раствора гидроксида натрия



**При добавлении к осадком р-ра минеральной
кислоты:**

- $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 (\text{бел. осадок}) + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 (\text{бел. осадок}) + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{CrCl}_3 (\text{зел. цвет}) + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Sn}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{SnCl}_2 (\text{прозрачный}) + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Sn}(\text{OH})_4 + 4\text{HCl} = \text{SnCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

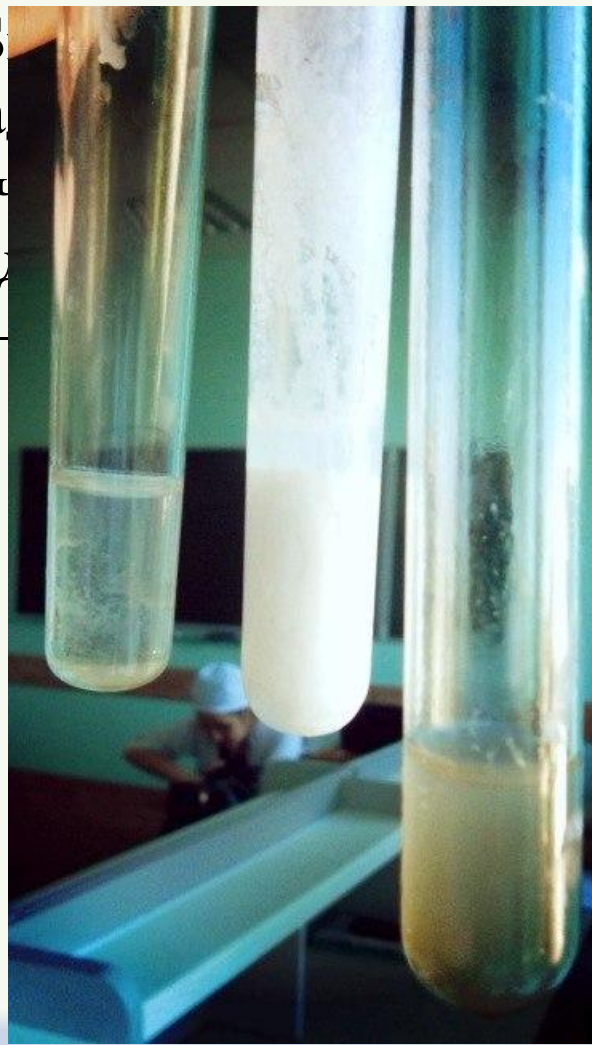
Опыт 1. Действие раствора гидроксида натрия



Опыт 2. Изучение свойств растворов



К 5-6 каплям солей Al, Zn, Cr, Sn(II), S натрия гидроксида до растворения осадка, который получали в начале прибавления. Полученные растворы делили на три части: одну – нагревали, к другой добавляли раствор твердого аммония хлорида, к третьей – добавляли хлороводородную кислоту.



сток
орые
и на

Опыт 2. Изучение свойств растворов



- $\text{ZnCl}_2 + 2$ Избыток $\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_2] + \text{HCl}$
- $\text{AlCl}_3 + 2$ Избыток $\text{NaOH} = \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{HCl}$
- $2\text{CrCl}_3 + 6$ Избыток $\text{NaOH} = 2 \text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{HCl}$
- $\text{SnCl}_2 +$ Избыток $\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4] + 2\text{HCl}$
- $\text{SnCl}_4 +$ Избыток $\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] + \text{HCl}$

При добавлении гидроксида натрия избытка образовывались гидроксокомплексы.

При нагревании:

- $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3\text{CO}_2 = \text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{NaHCO}_3$
- $2 \text{Na}_3\text{Al}(\text{OH})_6 + 3 \text{CO}_2 = 3 \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$

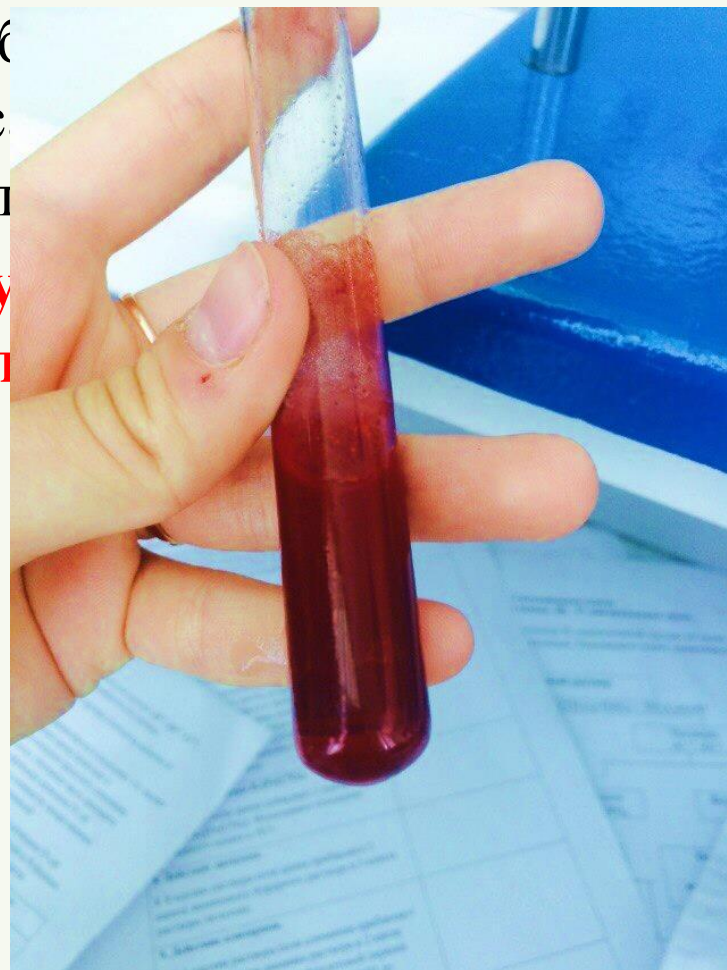
Так же и при нагревании образуются исходные гидроксиды ($\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$, $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$, $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$).

Опыт 3. Реакция восстановления Fe(III) до Fe(II)



К 2-3 каплям соли железа(III) при
растворов соляной кислоты и гекс
полученной соли прибавляли капл

**Наблюдали переход окраски с бу
зеленого цвета соединения с жел
окисления(II).**



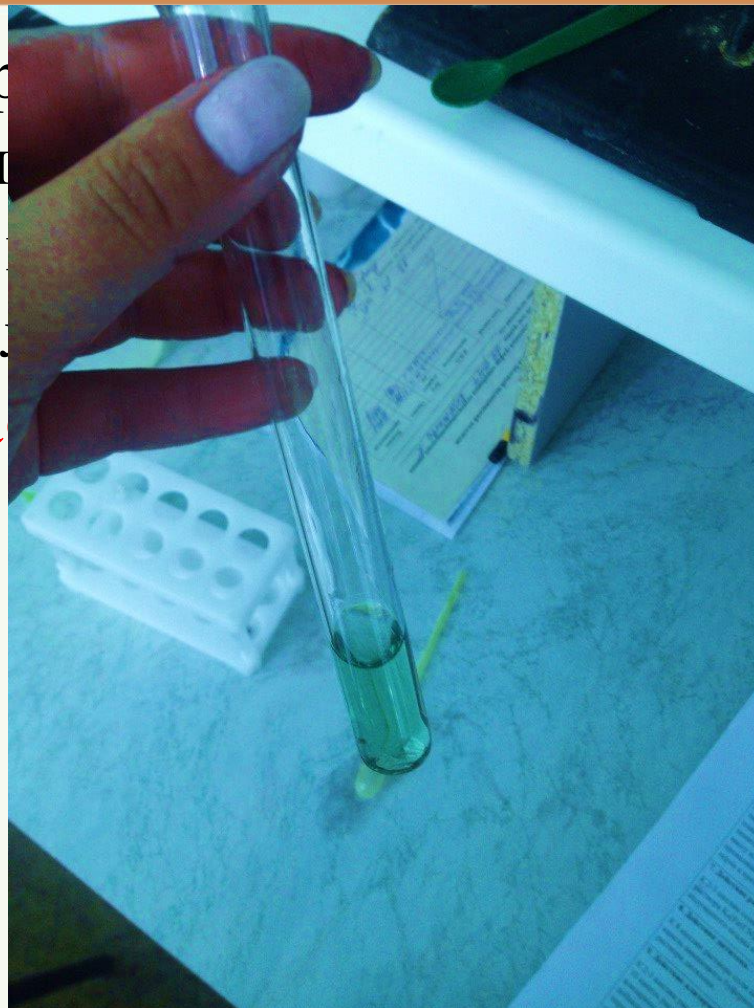
Опыт 3. Реакция восстановления Fe(III) до Fe(II)



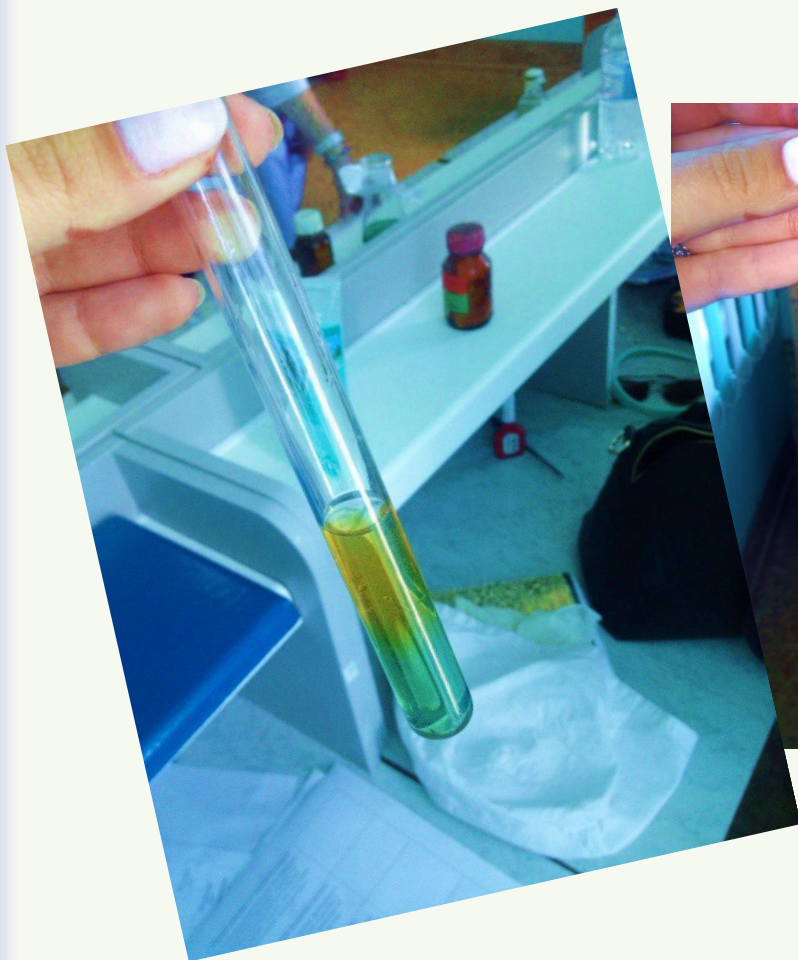
Опыт 4. Реакция окисления Cr пероксидом водорода



К 2-3 каплям раствора соли хрома
капель 2М раствора натрия гидроксида
раствора пероксида водорода в
водяной бане в течении нескольких минут
переход зеленой окраски раствора



Опыт 4. Реакция окисления Cr пероксидом водорода



Опыт 5. Реакция образования надхромовой кислоты



1-2 капли раствора калия хромата
дистиллированной воды, подкисл
кислоты, прибавляли 4-5 капель
раствора пероксида водорода.

**Наблюдали образование надхро
цвета.**



ой

Опыт 5. Реакция образования надхромовой кислоты



Опыт 6. Образование окрашенных перлов бурь



Прокаливали ушко платиновой проволоки до красного цвета, дотрагивались им до твердого натрия тетрабората и прокаливали в пламени газовой горелки, пока масса не перестала пениться. Охладили полученную стекловидную массу и, взяв немного осадка гидроксида хрома(III), снова прокалоли. После охлаждения отметили цвет перла в проходящем свете.





Опыт 7. Действие $K_4[Fe(CN)_6]$

К 2-3 каплям соли цинка прибавляли 2 капли раствора гексацианоферрата(II) калия. Исследование осадка
полученного осадка к соляной кислоте

**При добавлении гексацианоферрата(II) калия
получался осадок белого цвета**

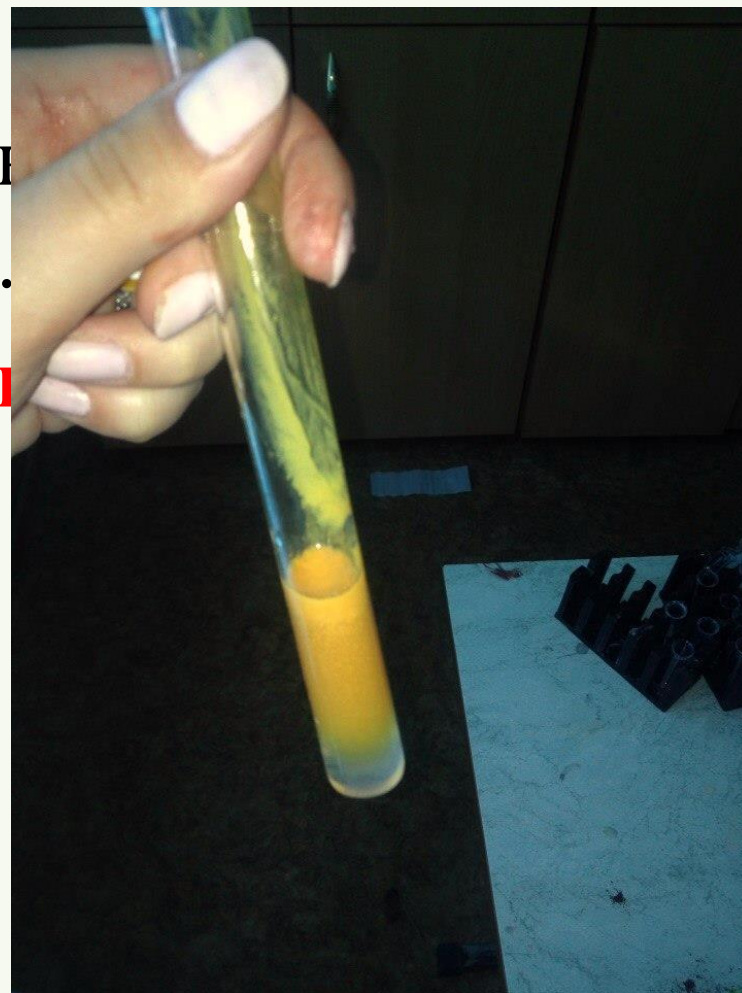


Опыт 8. Действие дитизона



К 8 каплям раствора соли
капель аммиачного буфера
капель раствора дитизона.

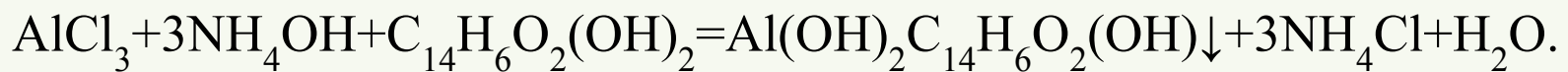
Наблюдали оранжевое окраснение





Опыт 9. Действие ализарина

К 2-3 каплям раствора соли алюминия прибавляли 10 капель раствора аммиака и 2 капли раствора ализарина. При появлении фиолетовой окраски прибавляли по каплям уксусную кислоту до перехода фиолетовой окраски в красную.



Наблюдали образование ализаринового лака.

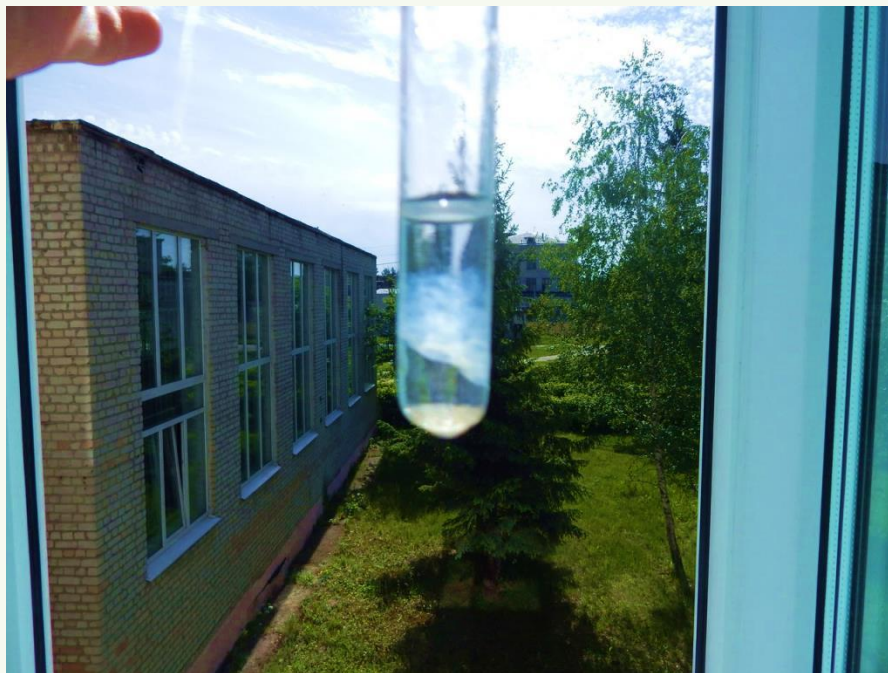


Опыт 10. Действие р-ра натрия ацетата



К 2-3 каплям раствора соли алюминия прибавляли 2 капли раствора натрия ацетата и нагревают на водяной бане.

Наблюдаем образование хлопьевидного осадка



Опыт 11. Действие кобальта нитрата



К 2-3 каплям раствора соли алюминия прибавляли 2 капли раствора аммиака, выпавший осадок алюминия отфильтровывали, осадок кобальта высушивали, смачивали разбавленным раствором кобальта, подсушивали и прокаливали.



Систематический ход анализа катионов IV аналитической группы

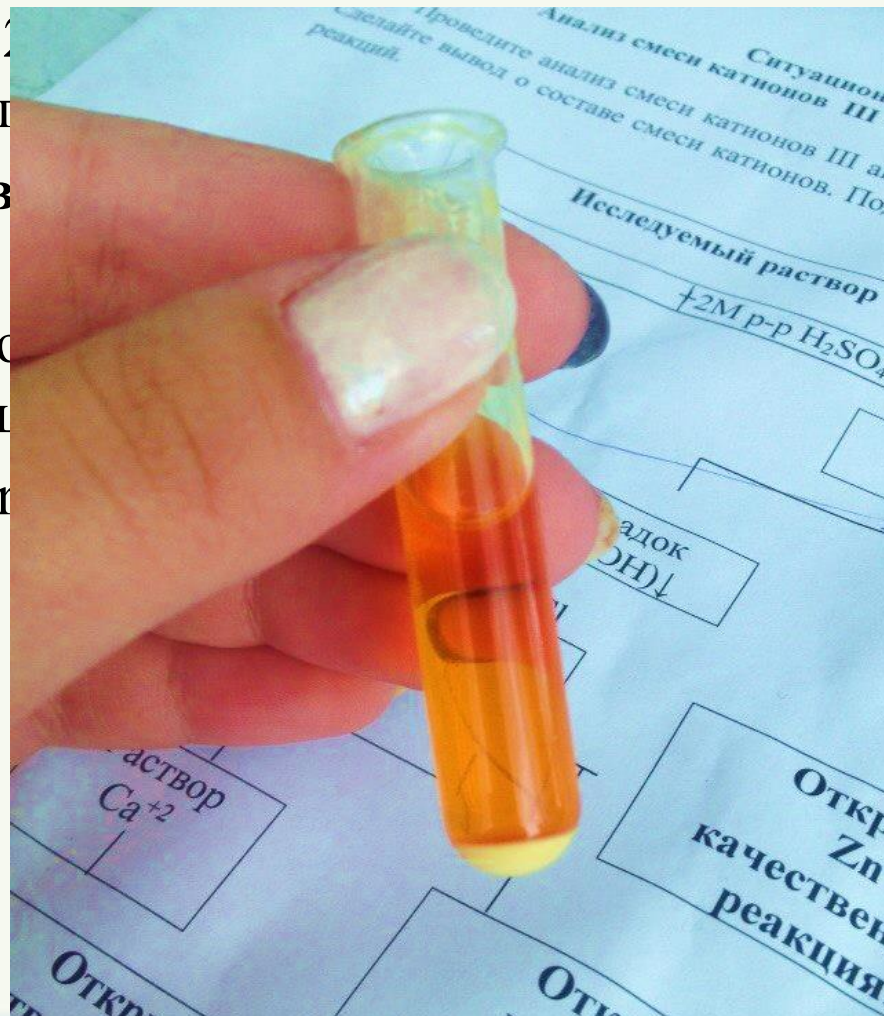


В исследуемый раствор добавляем ...
делем на две пробирки и центрифугируем.

1. Проверяем исследуемый раствор на Ca.

В осадок добавляем уксусной кислоты ...
центрифугируем. Наблюдали окрашивание ...

Вывод: открытие Ba, осадок BaSO₄



Систематический ход анализа катионов IV аналитической группы



2. Проверяем исследуемый раствор на наличие катиона Al или Zn.

В исследуемый раствор добавляем центрифугируем. Фильтрат капаем добавляем $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$. Бумагу помещаем над пламенем спиртовки. **Наблюдали цвет (зелень Ринмана).**

Вывод: открытие Zn.



и
над
ый

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!**

