

Лабораторная работа № 4
Анализ катионов IV
аналитической
группы



Выполнили: Короткова К.
Гарькавая А.
Зинченко В.

2015 г.

Анализ катионов IV аналитической группы

Содержание

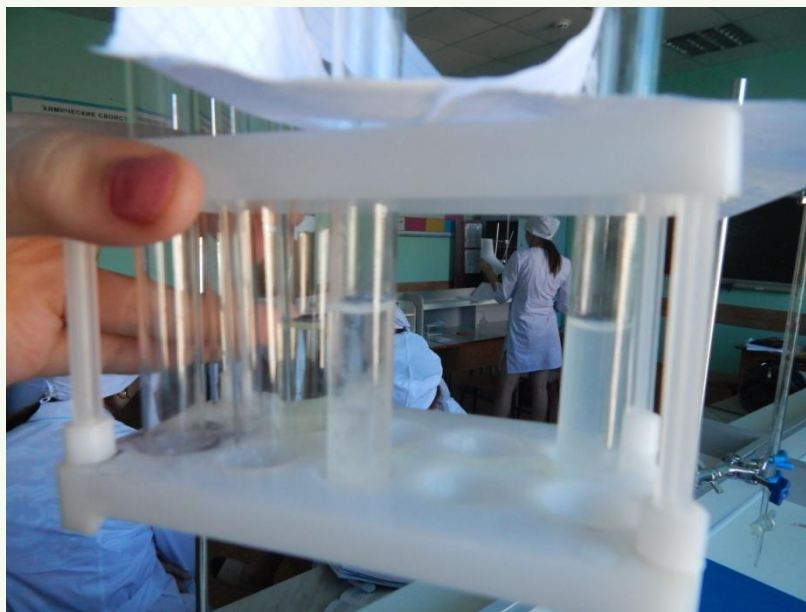


- Действие раствора гидроксида натрия
- Изучение свойств растворов
- Реакция восстановления Реакция восстановления Fe(III) Реакция восстановления Fe(III) до Реакция восстановления Fe(III) до Fe(II)
- Реакция окисления Реакция окисления Cr Реакция окисления Cr пероксидом водорода
- Реакция образования 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:**

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

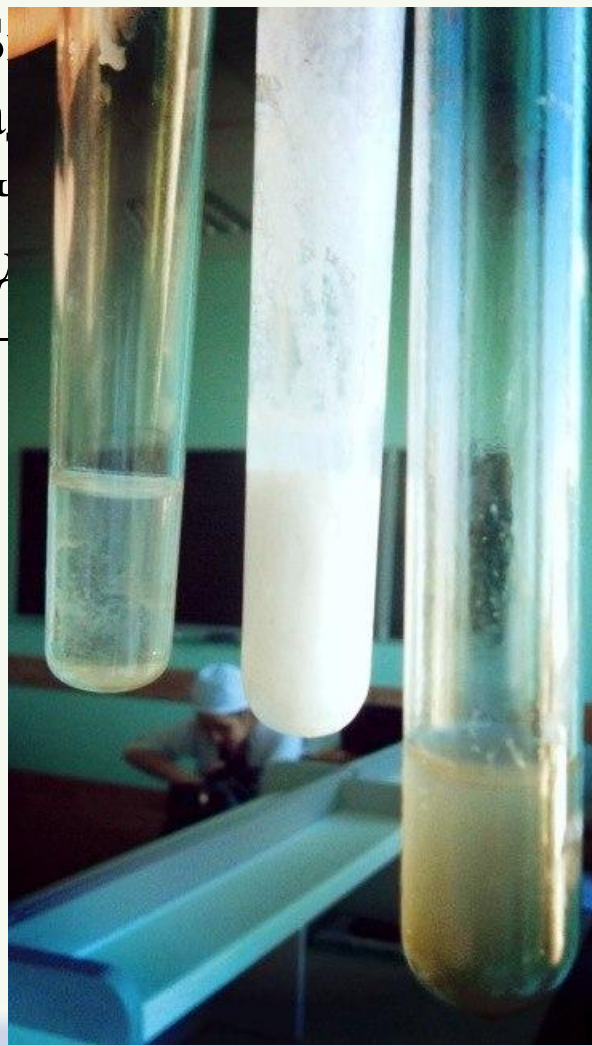
Опыт 1. Действие раствора гидроксида натрия



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 концентрированную хлороводородную кислоту.



сток
орые
и на

Опыт 2. Изучение свойств растворов



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

При добавлении гидроксида натрия избытка образовывались гидроксокомплексы.

При нагревании:

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

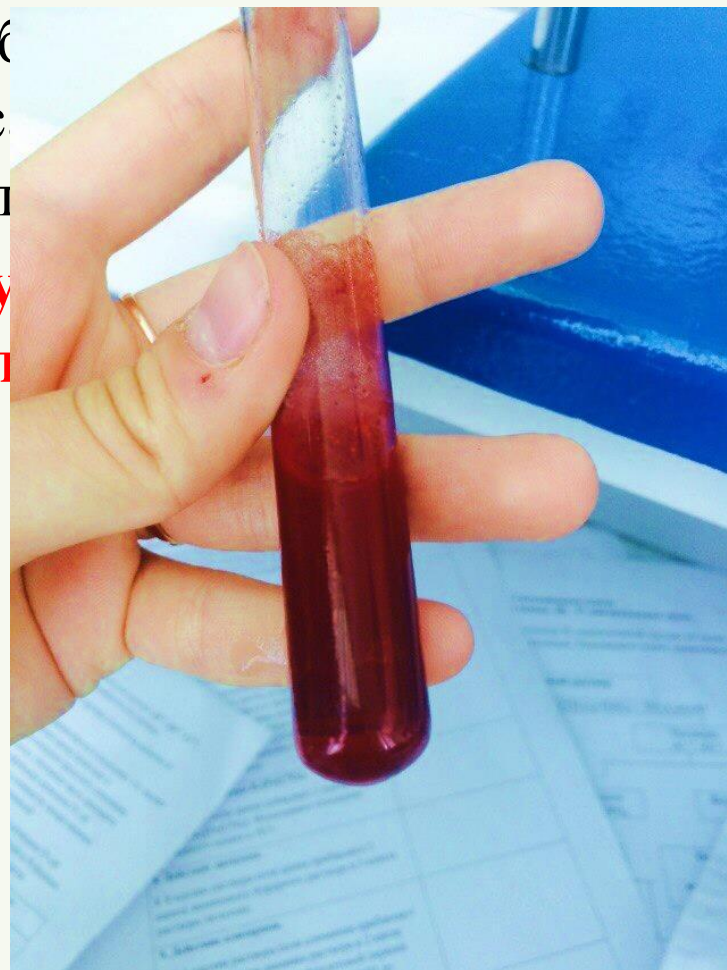
Так же и при нагревании образуются исходные гидроксиды ($\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$, $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4]$, $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$).

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).**



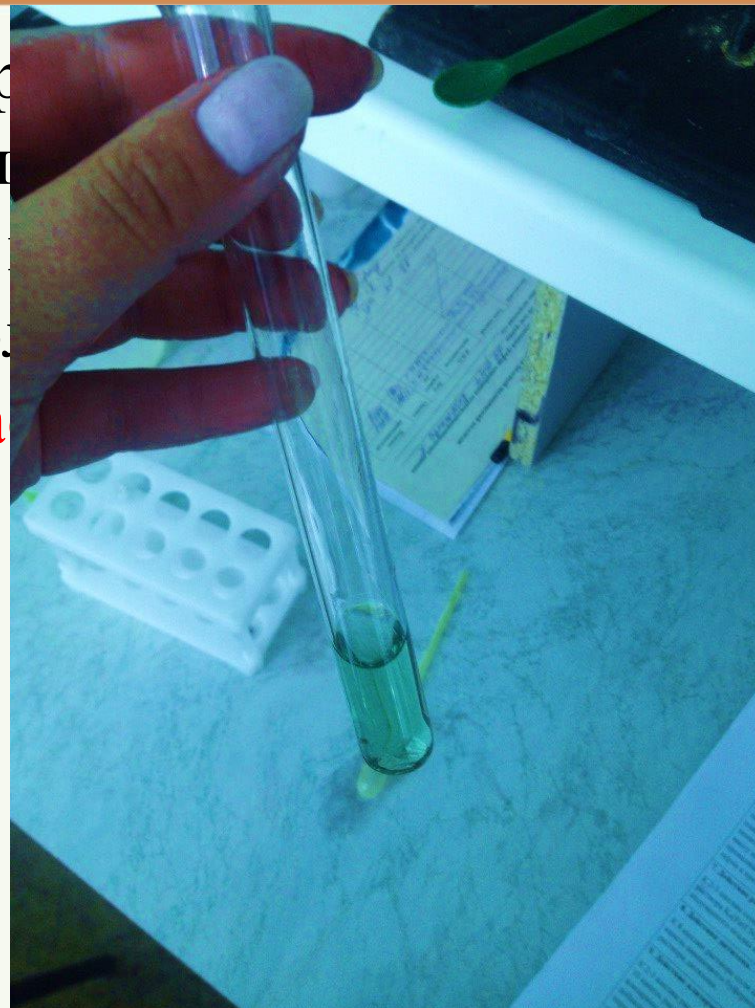
Опыт 3. Реакция восстановления Fe(III) до Fe(II)



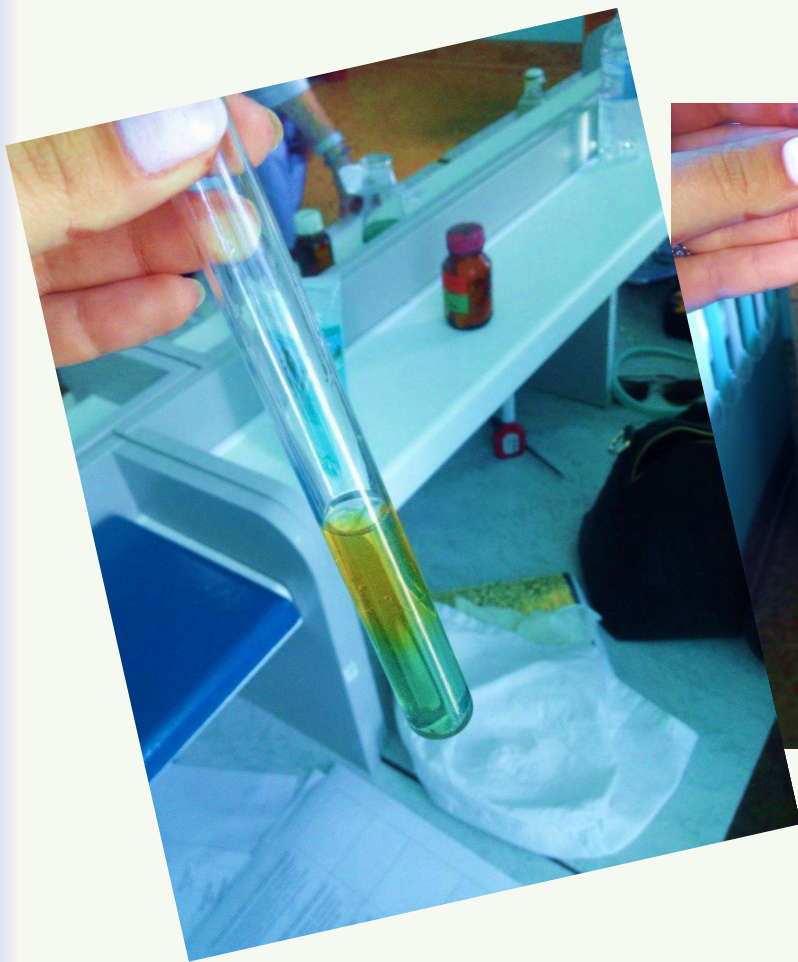
Опыт 4. Реакция окисления Cr пероксидом водорода



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 в дистиллированной воды, подкислив серной кислотой, прибавляли 4-5 капель раствора пероксида водорода.

Наблюдали образование надхромовой кислоты.



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**

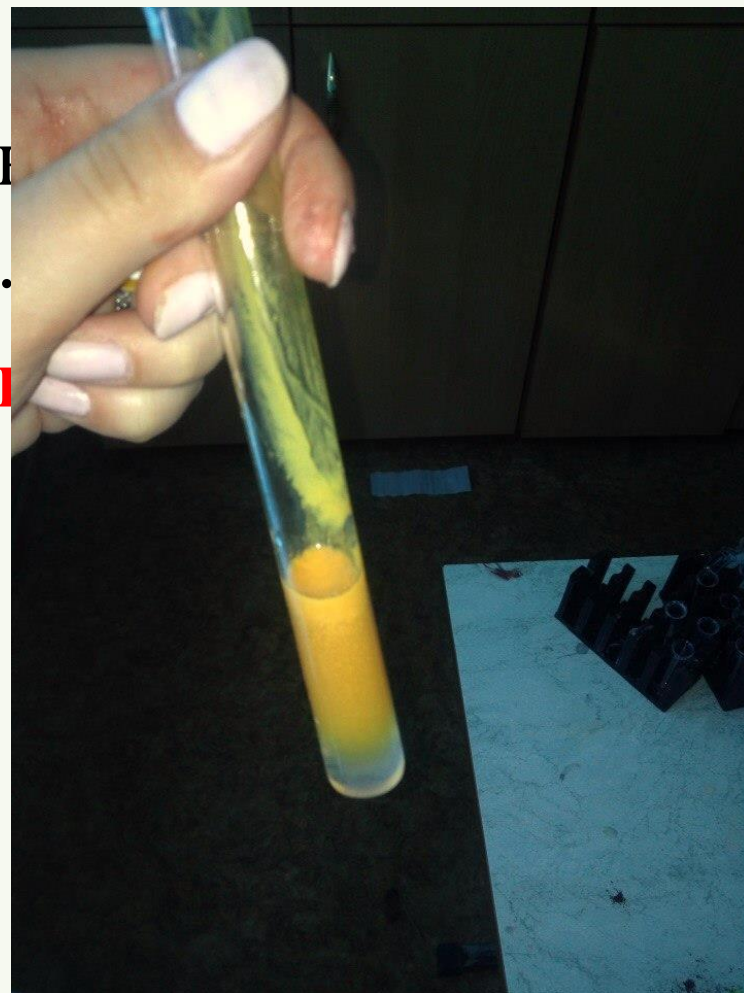


Опыт 8. Действие дитизона



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

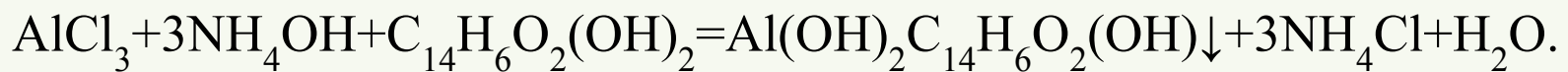
Наблюдали оранжевое окраснение





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.

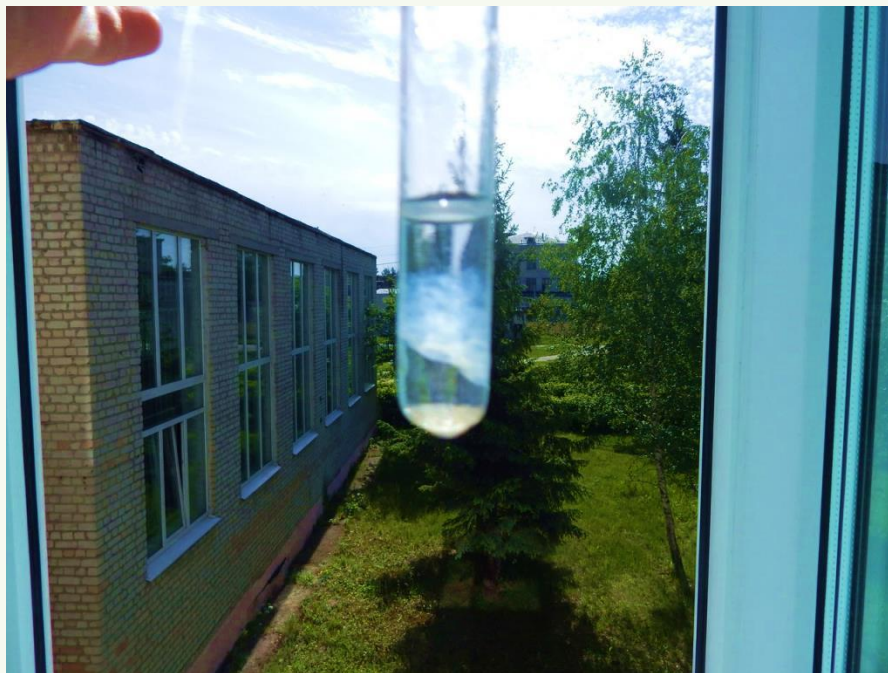


Опыт 10. Действие р-ра натрия ацетата



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

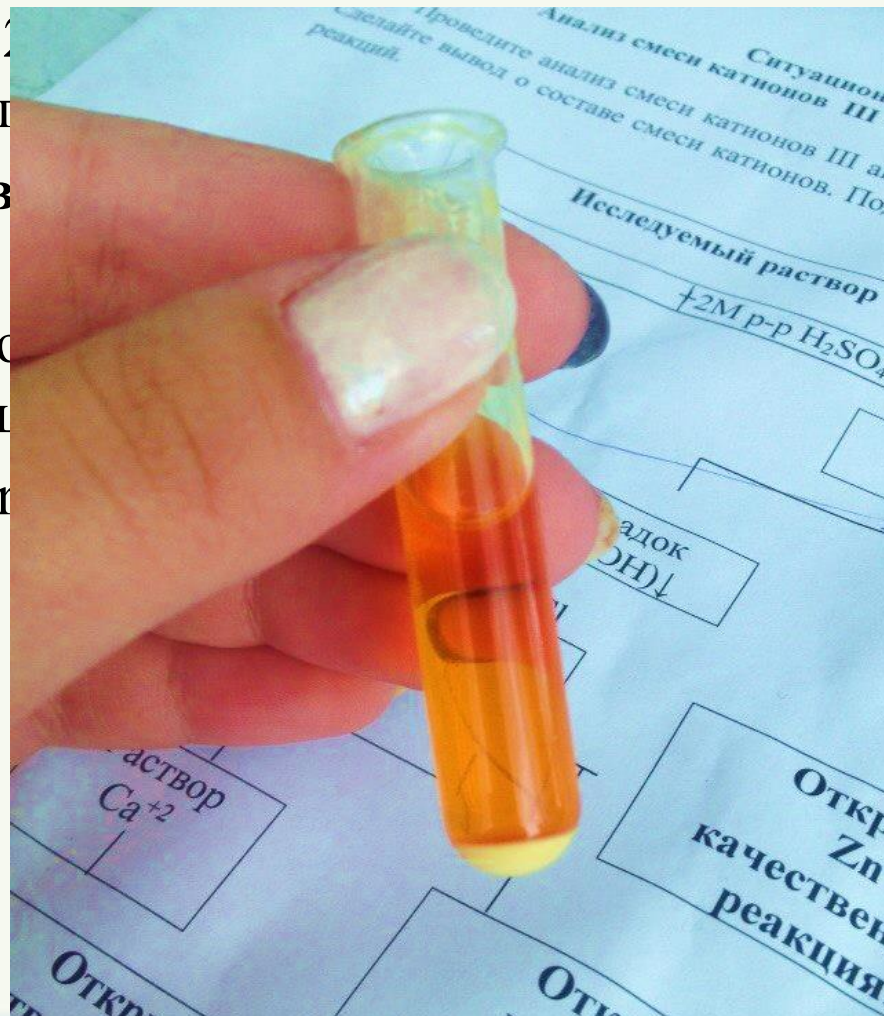


В исследуемый раствор добавляем ...
делем на две пробирки и центрифугируем.

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!!!**

