

# Химические методы анализа

(в зависимости от количества или объема раствора анализируемого вещества)

№	Старое название	Новое название	Количество исследуемого вещества	
			г	мл
1	Макроанализ	Грамм-метод	1-10	10-100
2	Полумикроанализ	Сантиграмм-метод	0,05-0,5	1-10
3	Микроанализ	Милиграмм-метод	0,001-10 <sup>-6</sup>	0,1-10 <sup>-4</sup>
4	Ультрамикроанализ	Микрограмм-метод	10 <sup>-6</sup> -10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-6</sup>
5	Субмикроанализ	Нанограмм-метод	10 <sup>-9</sup> -10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-7</sup> -10 <sup>-10</sup>
6	Субультрамикроанализ	Пикограмм-метод	<10 <sup>-12</sup>	<10 <sup>-10</sup>

# Химические методы анализа

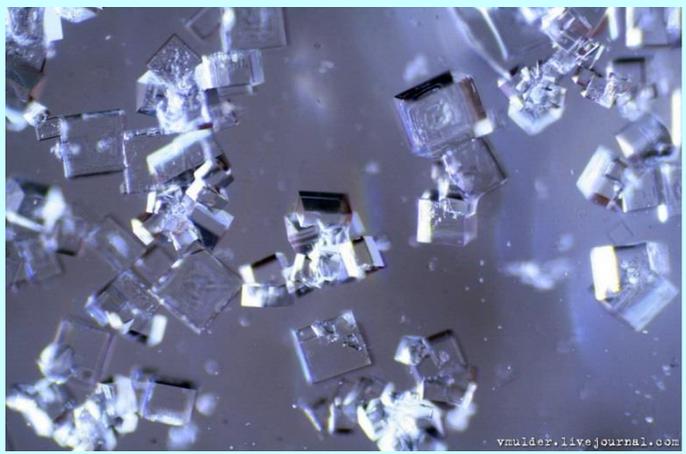
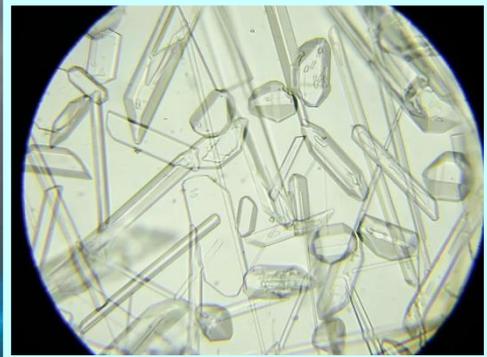
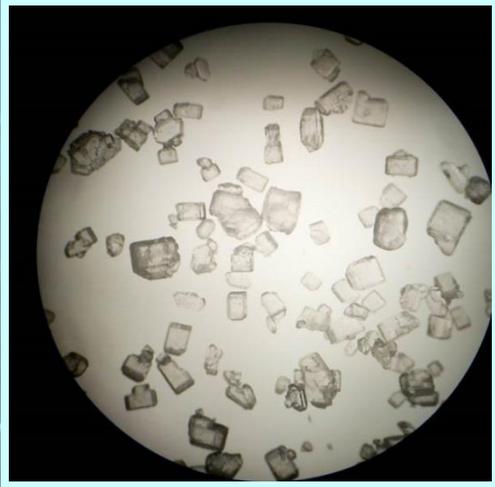
(по технике выполнения)

## Микрористаллоскопический метод

(Проводится с помощью микроскопа. На предметном стекле микроскопа капля исследуемого раствора приводится во взаимодействие с каплей реагента. Образующееся химическое соединение узнается по форме, окраске или оптическим свойствам кристаллов).

## Капельный метод

(Проводится на фарфоровой пластине, предметном или часовом стекле, фильтровальной бумаге. Проводится с каплями растворов и реактивов, обладающих высокой чувствительностью).



# Химические методы анализа

(по способу выполнения)

## Анализ «сухим» путем

(Проводится с твердыми веществами).

## Анализ «мокрым» путем

(Исследуемое вещество предварительно растворяется).

# Анализ «сухим» путем

```
graph TD; A[Анализ «сухим» путем] --> B[Анализ методом растирания]; A --> C[Тирохимический анализ]; C --> D[Получение окрашенных перлов]; C --> E[Реакции окрашивания пламени];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a light blue rounded rectangle containing the text 'Анализ «сухим» путем'. A vertical line descends from this box to a horizontal line. From this horizontal line, two vertical lines lead down to two more light blue rounded rectangles: 'Анализ методом растирания' on the left and 'Тирохимический анализ' on the right. From the bottom of the 'Тирохимический анализ' box, a vertical line descends to another horizontal line. From this second horizontal line, two vertical lines lead down to two final light blue rounded rectangles: 'Получение окрашенных перлов' on the left and 'Реакции окрашивания пламени' on the right.

Анализ методом  
растирания

Тирохимический  
анализ

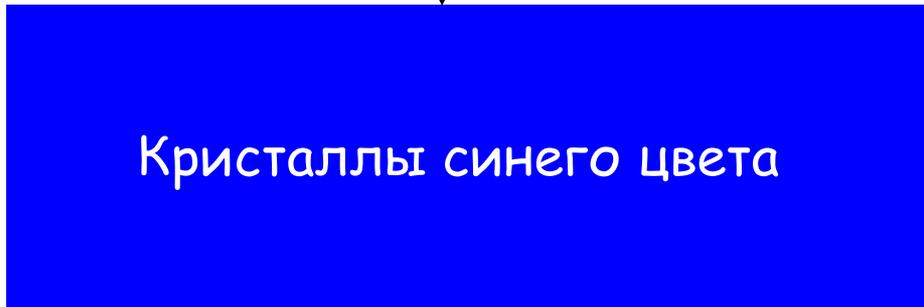
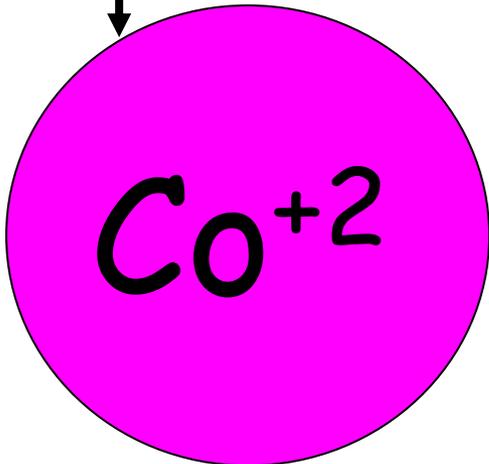
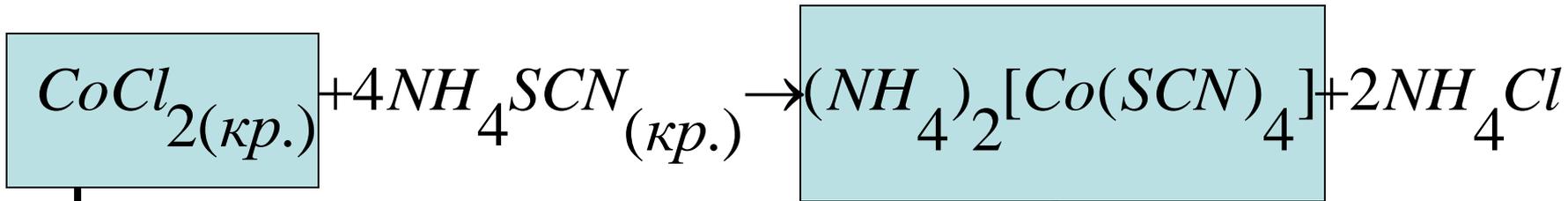
Получение  
окрашенных перлов

Реакции  
окрашивания  
пламени

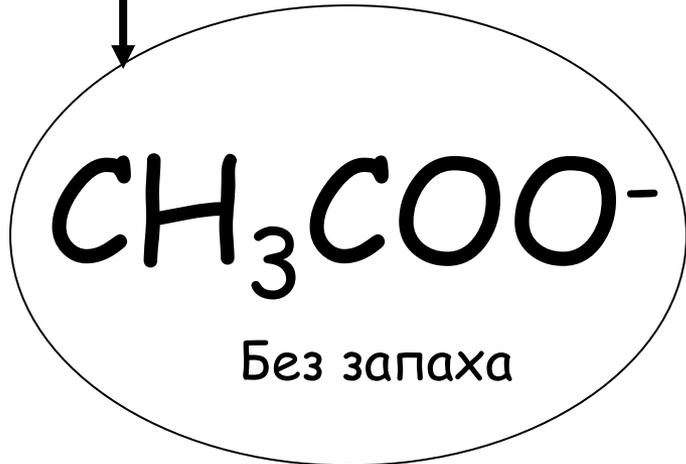
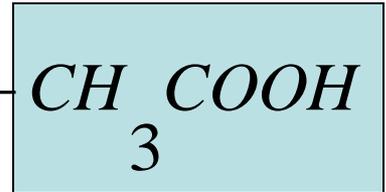
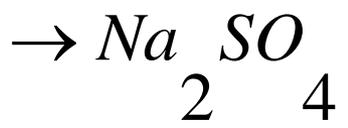
## Анализ методом растирания:

Исследуемое твердое вещество помещают в фарфоровую ступку и растирают с равным количеством твердого реагента.

В результате реакции образуется окрашенное вещество, по окраске которого судят о наличии определяемого иона.



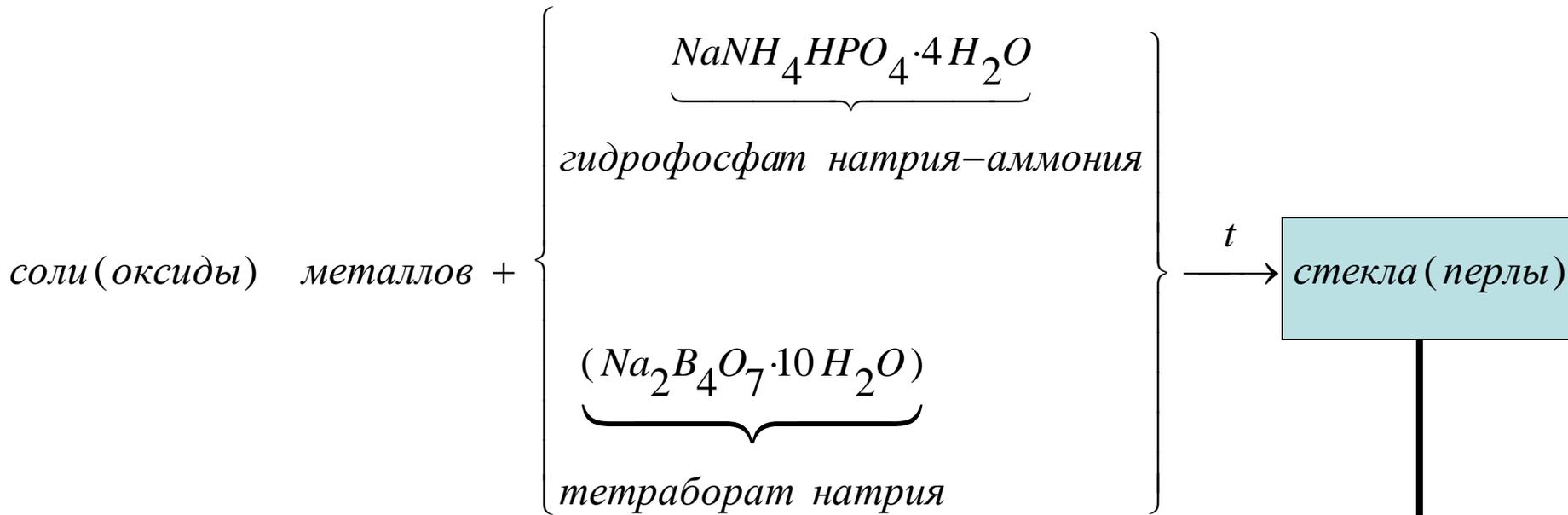
Кристаллы синего цвета



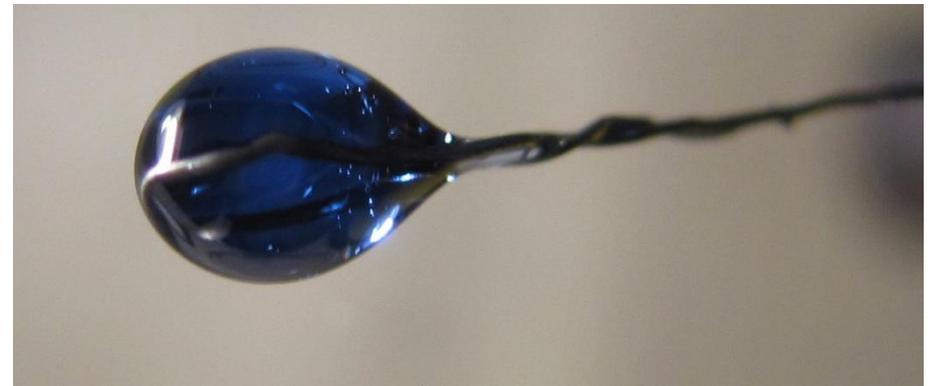
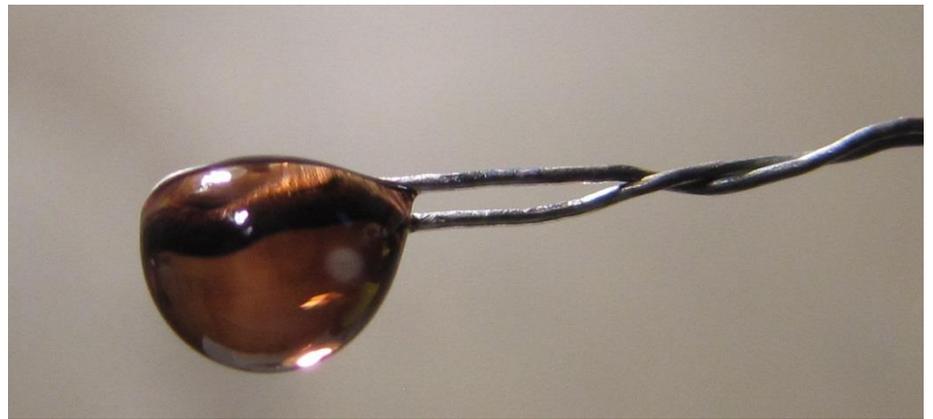
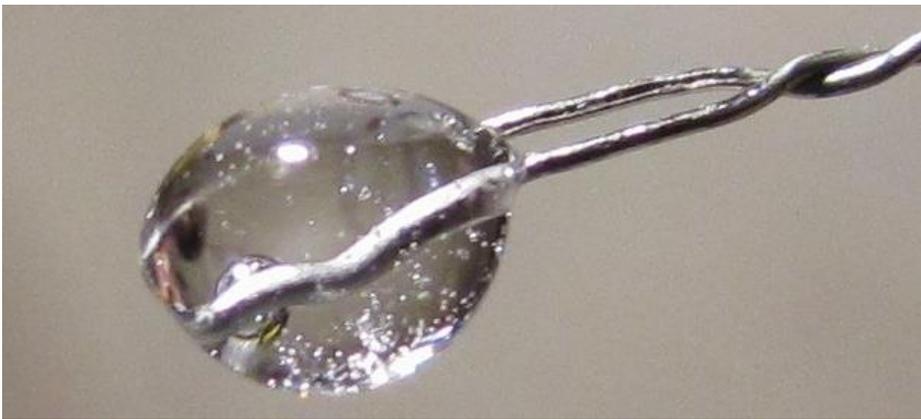
Специфический  
запах

## Получение окрашенных перлов:

1. Платиновую проволочку, один конец которой согнут в «ушко», накаливают в пламени газовой горелки и погружают в соль.
2. Часть соли расплавляется около горячей проволоки и пристает к ней.
3. Проволоку с кристалликами соли сначала держат над пламенем горелки, а затем помещают в бесцветную часть пламени и получают бесцветный перл.
4. Горячим перлом прикасаются к исследуемому веществу, затем его накаливают в пламени горелки до полного растворения взятого вещества и отмечают цвет перла в горячем и холодном состоянии.



Cr	Изумрудно-зеленые
Co	Интенсивно-синие
Mn	Фиолетово-аметисовые
Fe	Желто-бурые
Ni	Красно-бурые



## Реакции окрашивания пламени:

1. Летучие соли многих металлов при внесении их в несветящуюся часть пламени газовой горелки окрашивают пламя в различные цвета, характерные для этих металлов.
2. Реакции окрашивания пламени проводят с летучими солями (хлоридами, карбонатами и нитратами).
3. Нелетучие соли (бораты, силикаты, фосфаты) смачивают перед внесением их в пламя концентрированной соляной кислотой для перевода их в летучие хлориды.

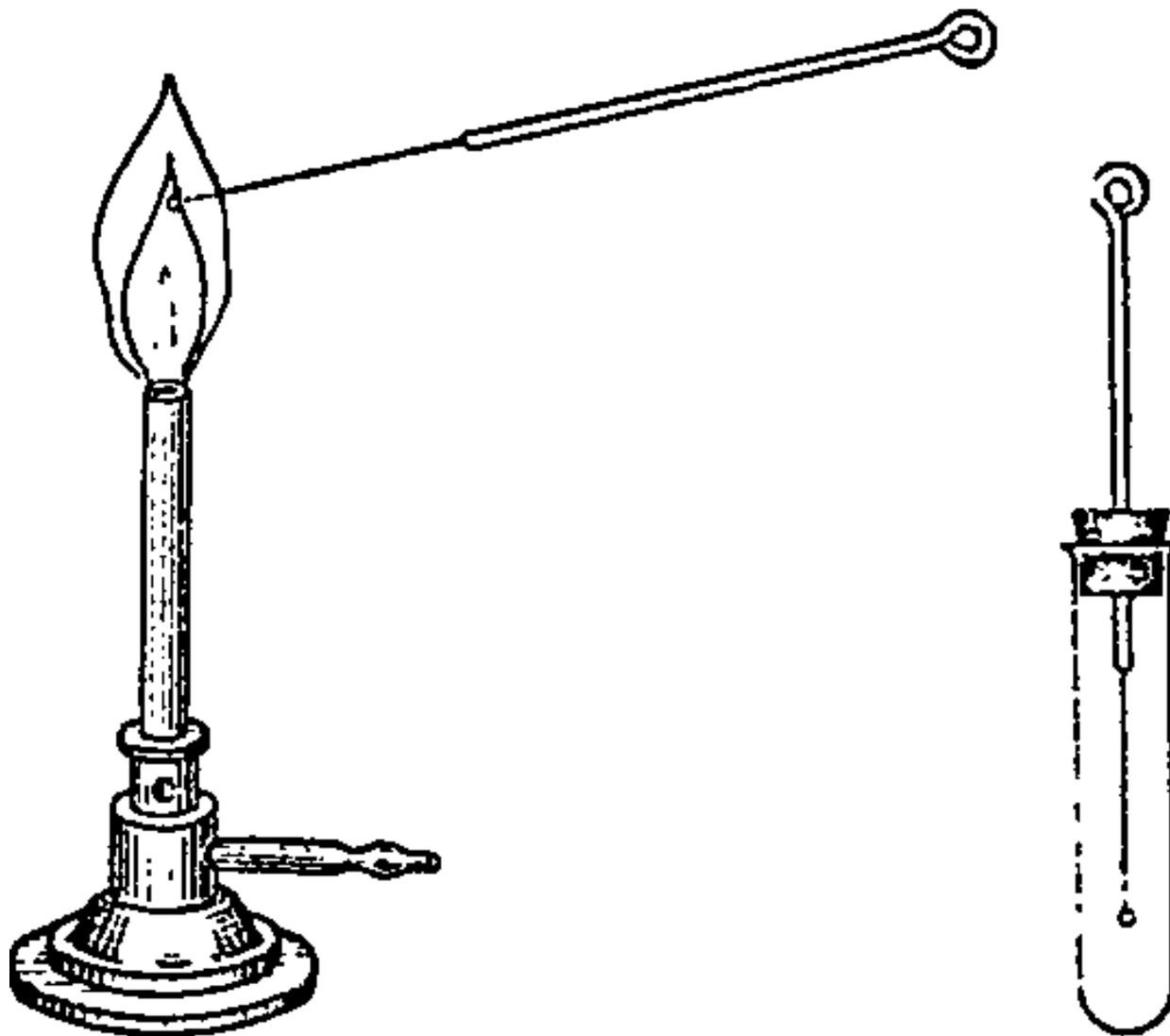
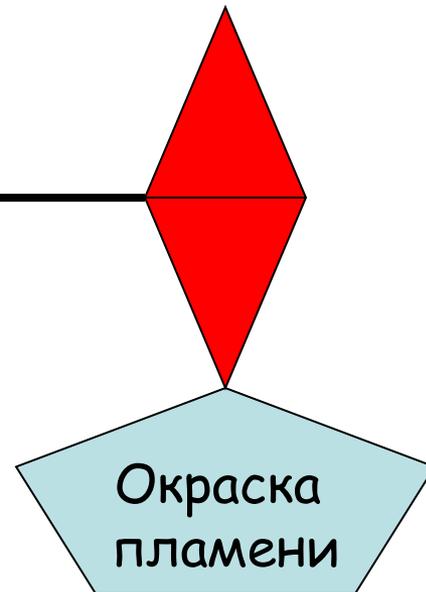
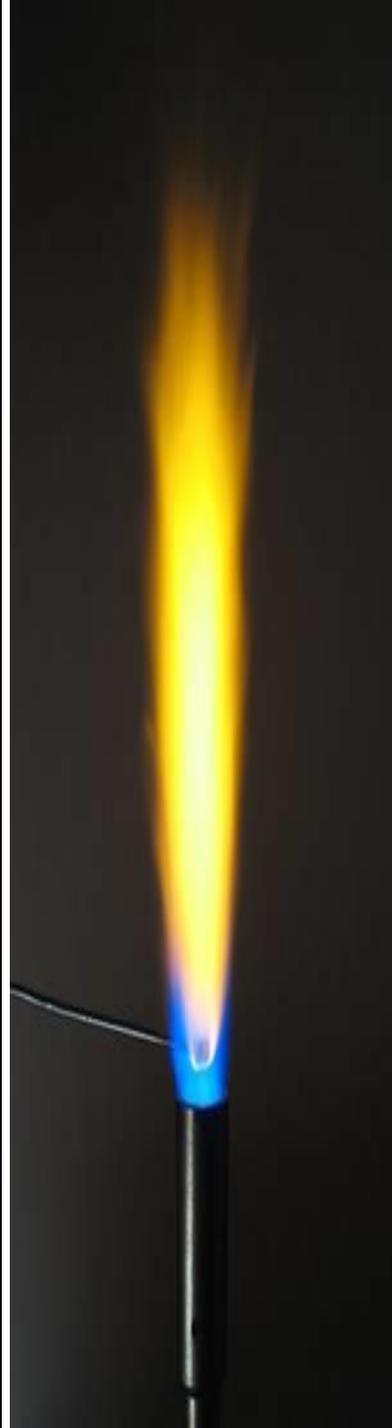


Рисунок 1 - Окрашивание пламени:  
а - проведение реакции; б — хранение платиновой проволоки.

Летучие соли металлов  $\xrightarrow{t}$

Na	Интенсивно-желтая
K	Фиолетовая
Rb, Cs	Розово-фиолетовая
Li, Sr	Карминово-красная
Ba	Зеленая
Ca	Кирпично-красная
Cu, V	Голубая
Pb	Бледно-голубая





## Окрашивание пламени соединениями некоторых элементов

Элемент	Цвет пламени	Элемент	Цвет пламени
Литий	Карминово-красный	Индий	Сине-фиолетовый
Натрий	Желтый	Таллий	Изумрудно-зеленый
Калий	Фиолетовый	Свинец	Бледно-синий
Рубидий	Розово-фиолетовый	Мышьяк	Бледно-синий
Цезий	Розово-фиолетовый	Сурьма	Бледно-синий
Кальций	Кирпично-красный	Селен	Бледно-синий
Стронций	Карминово-красный	Теллур	Изумрудно-зеленый
Барий	Желто-зеленый	Медь	Зеленый, голубой
Бор	Зеленый	Молибден	Желто-зеленый

# Химический анализ

(в зависимости от задач  
и методов исследования)

Качественный  
анализ

Количественный  
анализ

Анализ  
органических  
соединений

(В анализируемом веществе  
определяют непосредственно  
отдельные химические  
элементы C, S, N, P).

Анализ  
неорганических  
соединений

(В анализируемом веществе  
определяют ионы,  
молекулы или группы  
атомов).