

# 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

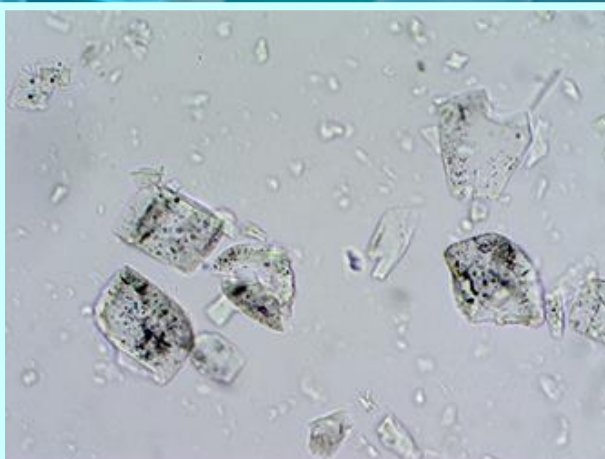
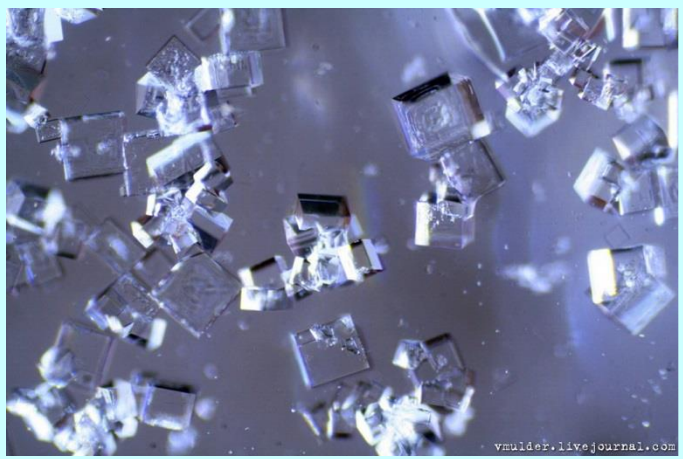
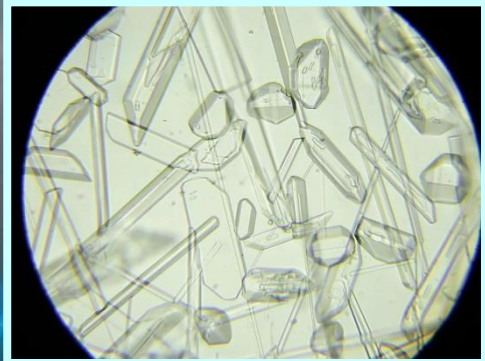
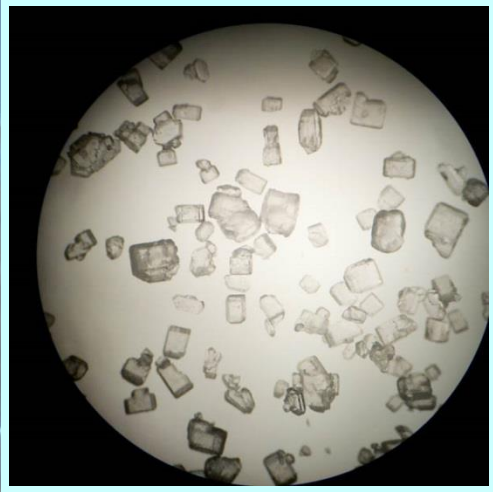
(по технике выполнения)

## Микрорентгенофлуоресцентный 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];
```

Анализ методом  
растирания

Тирохимический  
анализ

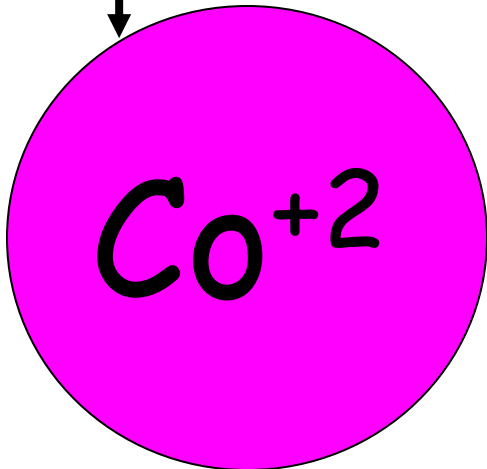
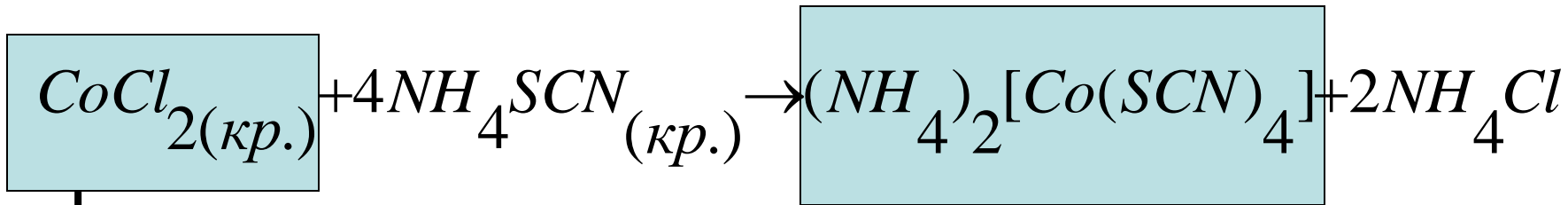
Получение  
окрашенных перлов

Реакции  
окрашивания  
пламени

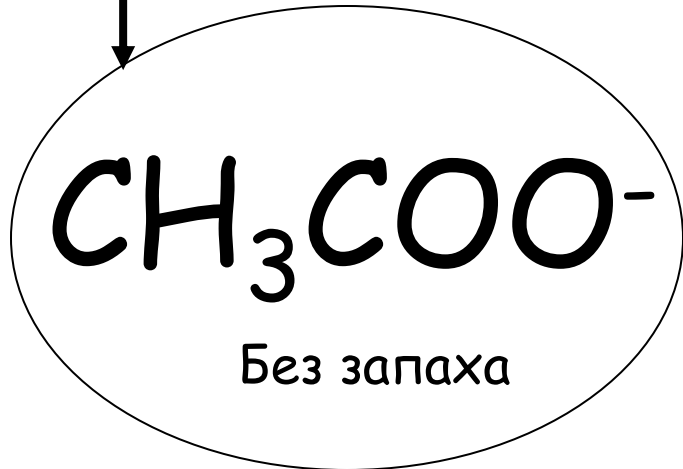
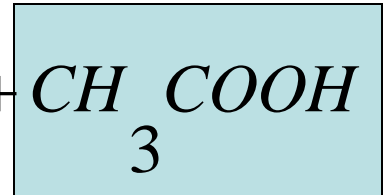
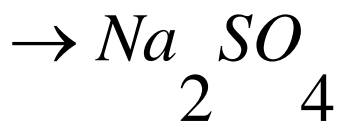
## Анализ методом растирания:

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

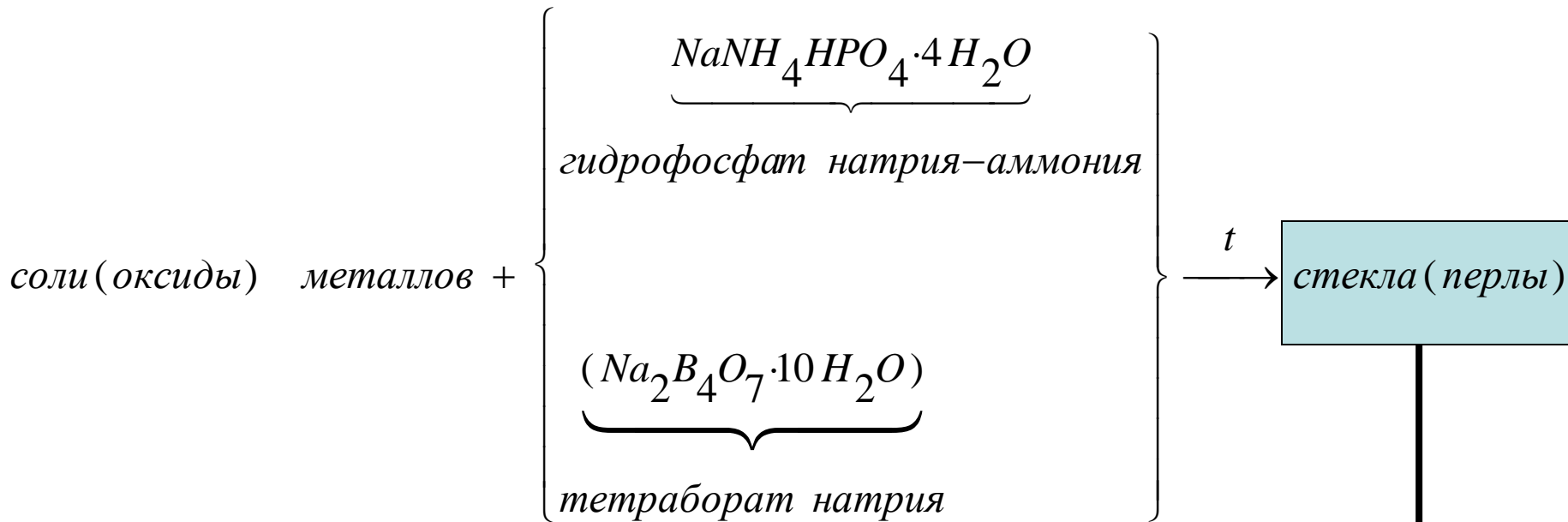


Специфический  
запах

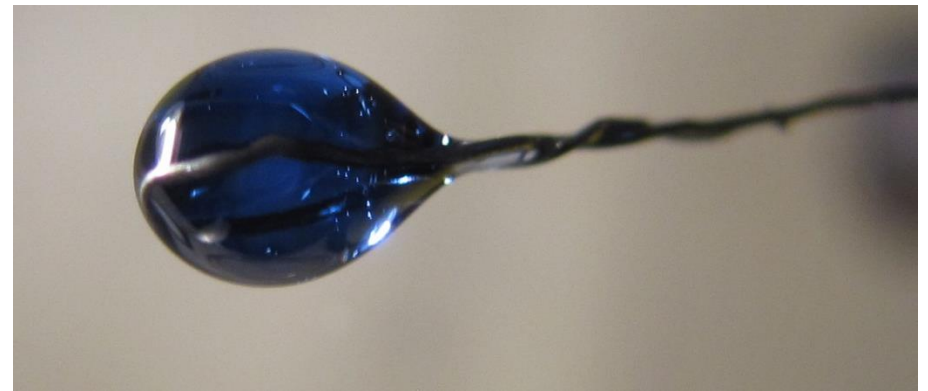
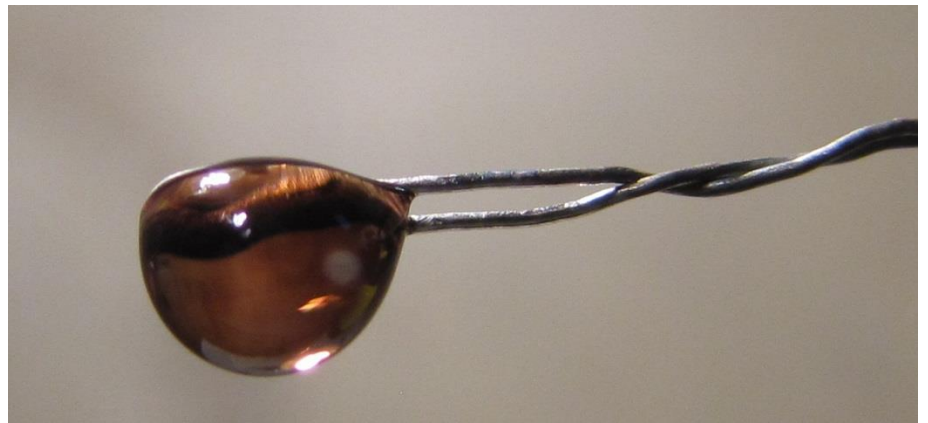
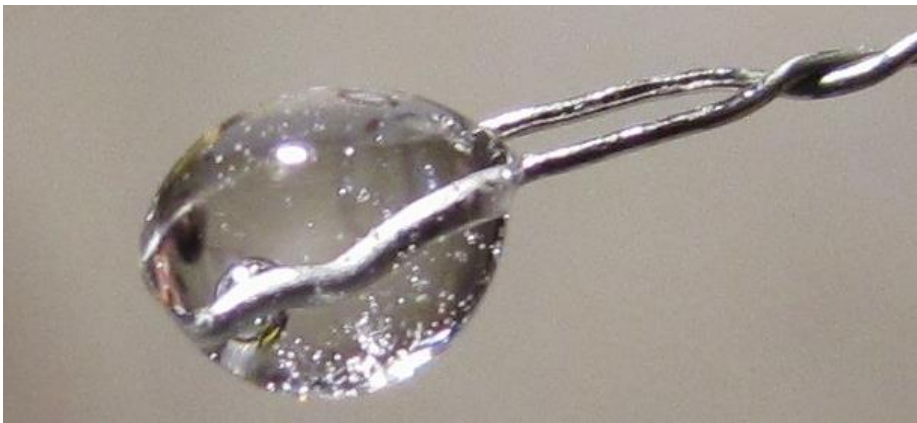


## Получение окрашенных перлов:

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.

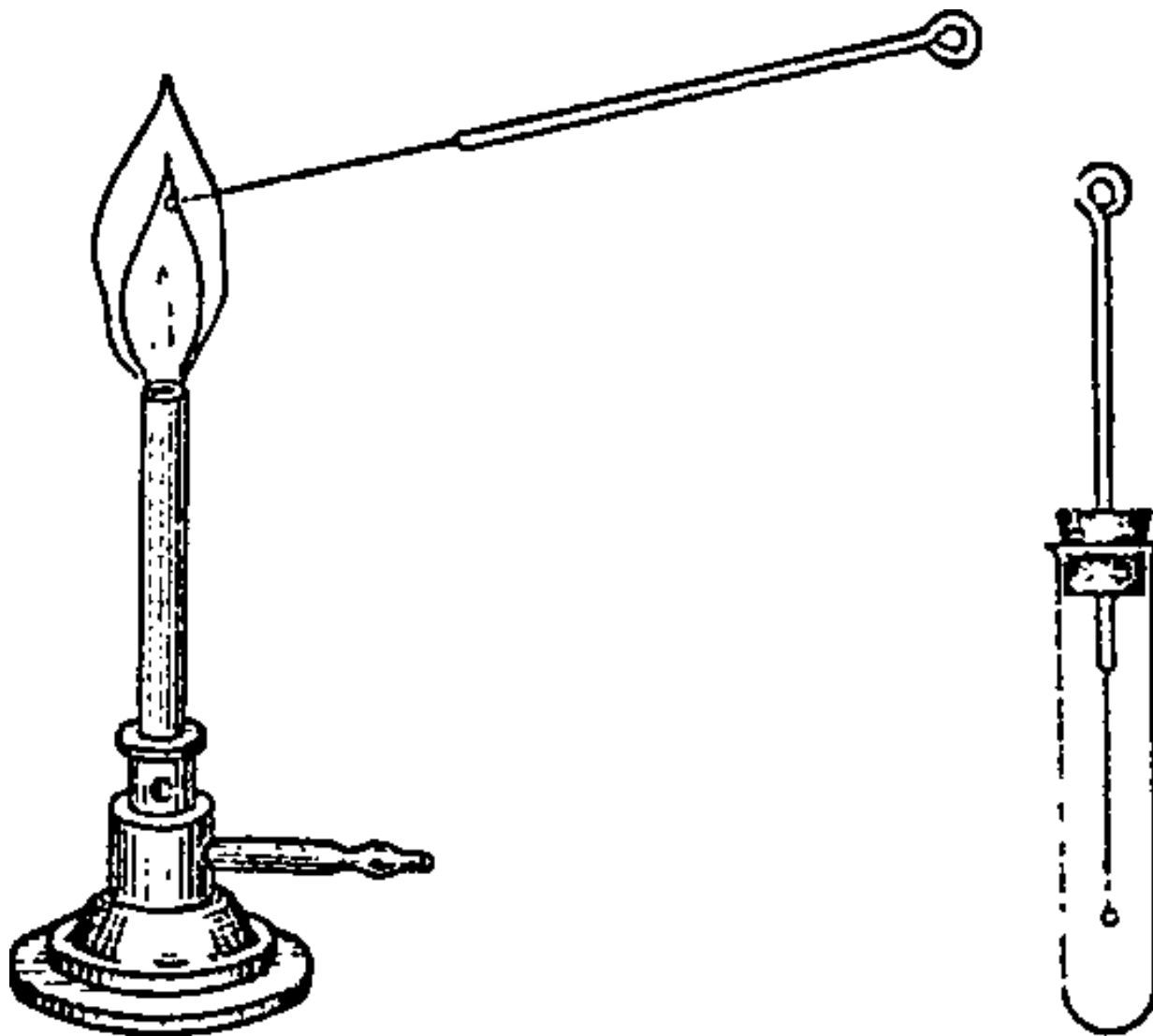
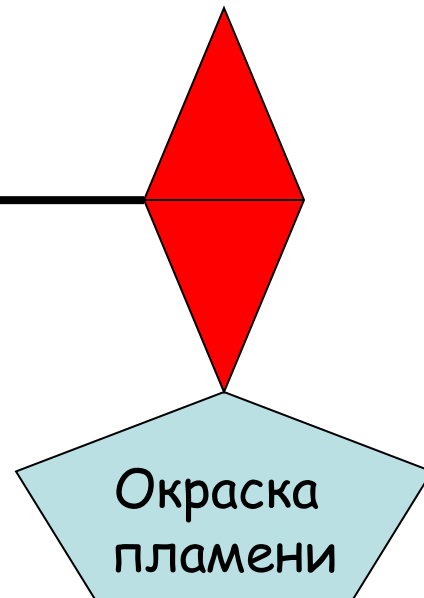
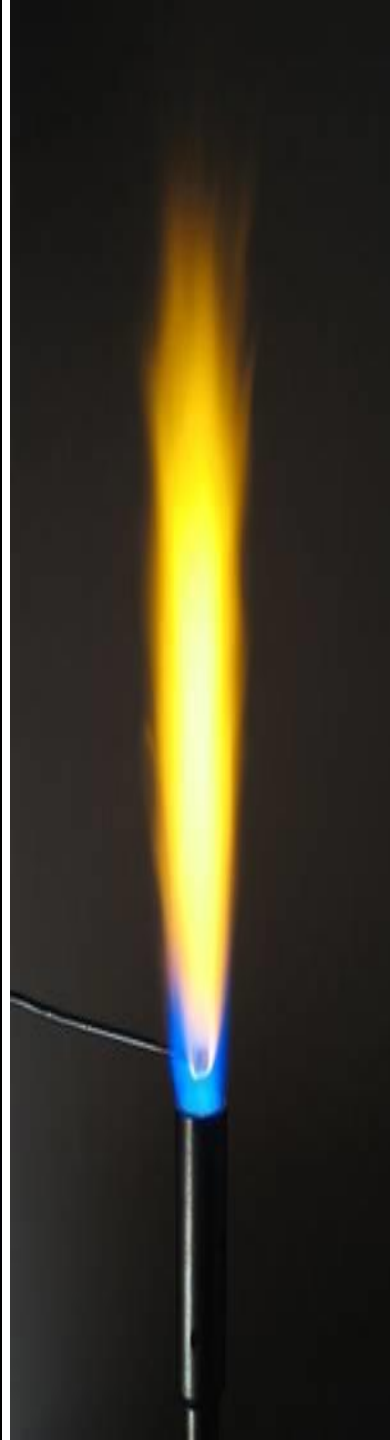


Рисунок 1 - Окрашивание пламени:  
а - проведение реакции; б — хранение платиновой проволоки.

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).