



**ГБПОУ СК «Ставропольский базовый медицинский колледж»  
ЦМК лабораторной диагностики**

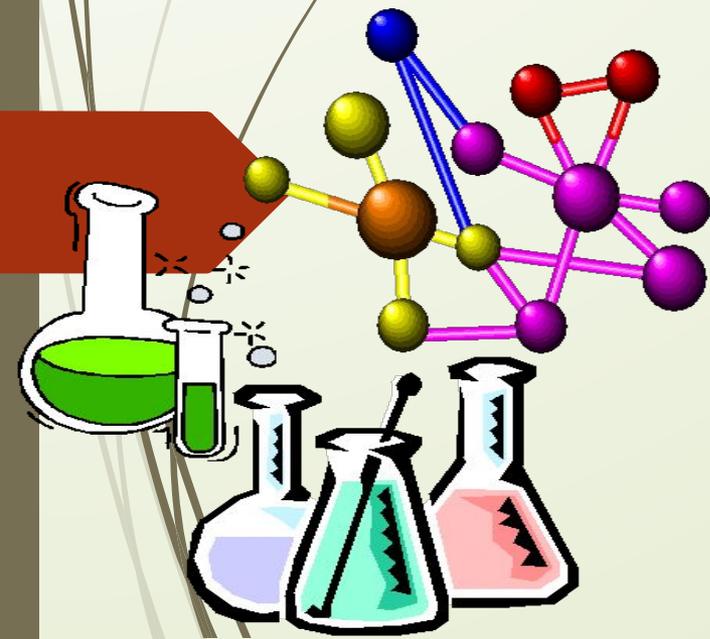
**Ставрополь, 2021 год**

# Лекция №7

## Основные положения качественного анализа

Дисциплина: «Физико- химические  
методы исследований и  
техника лабораторных  
работ»

1 курс 2 семестр



# 1. Классификация методов аналитической химии

**Аналитическая химия**— наука о методах идентификации и определения химического состава веществ и материалов и их химической структуры.



В зависимости от измеряемого свойства вещества применяют следующие методы:

- **Химические**- проведение химических реакций (гравиметрический и титриметрические методы)
- **Физико-химические**- измерение каких-либо физических параметров химической системы, (величины потенциалов, оптических плотностей и т. д.)
- **Физические**- состав вещества устанавливается изменением физических свойств объекта (плотности, вязкости, интенсивности излучения и т.д.).

В зависимости от аналитической задачи различают **качественный** и **количественный** анализ.

## 2. Понятие о качественном анализе

**Цель проведения**- определение качественного состава вещества (из каких элементов или ионов состоит вещество).

**Для этого необходимо изучить свойства:**

□ *вещества как такового:*

- физическое состояние (твёрдое, жидкость, газ)
- структура его в твердом состоянии (аморфное или кристаллическое вещество),
- цвет, запах, вкус и др.

□ *вещества в химических превращениях* в какое-либо новое с ясно выраженными характерными свойствами;



Химические реакции, применяемые в качественном анализе, называются *качественными*.

Проводят в пробирках, капельным путем или под микроскопом (микрористаллоскопические реакции).

Проводят «*сухим*» или «*мокрым*» путем (в растворах).

## 2.1. Сухой путь анализа

Реакции, проводимые *сухим путем* (не в растворах), применяются как вспомогательные, при предварительном испытании.

### Важнейшие реакции «сухой химии»:

□ *способность окрашивать несветящееся пламя газовой горелки:*

- пробу на петле платиновой проволоки вносят в пламя горелки.
- образец окрашивает пламя в определенный цвет (например, ионы калия- в фиолетовый, ионы меди – в зеленый и т. д.)

**□ летучесть при нагревании (разложением или возгонкой):**

- пробу нагревают в пробирном цилиндре или в запаянной с одного конца стеклянной трубочке
- летучие вещества превращаются в пары, которые затем конденсируются в более холодной части

**□ способность к образованию «перлов»:**

- при сплавлении вещества с тетраборатом натрия (бурой), в петле платиновой проволоки образуются стекловидные шарики- «перлы», имеющие определенный цвет (например, ионы хрома окрашивают «перлы» в зеленый цвет).

## 2.2. «Мокрый путь» анализа

Анализ вещества, проводимый в растворах.

Это основной путь полного определения состава вещества.

Исследуемое вещество должно переводиться в раствор (растворитель- дистиллированная вода, кислоты -  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$  и др.)

Не все химические реакции пригодны для качественного анализа.

**Требования, предъявляемые к проводимой качественной реакции:**

**1. Должна сопровождаться внешними изменения-**

**ми:**

- изменение окраски раствора- *цветные реакции*
- выпадение нерастворимого в воде осадка- *осадочные*
- образование кристаллов определенной формы- *микро-кристаллоскопические,*
- специфический запах, выделение газов- *газообразующие.*

2. Должна протекать быстро и быть простой по выполнению.

3. Реакция должна быть:

- *специфична* для данного иона- чем меньшее количество ионов вступает в реакцию с данным реактивом, тем более специфична данная реакция
- *чувствительна*- чем меньшее количество вещества может быть определено с помощью данного реактива, тем более чувствительна эта реакция.

Вещества, с помощью которых выполняется открытие ионов, называются **реактивами на соответствующие ионы**.

Реакции, характерные для какого-либо иона, называются **частными реакциями этого иона**.

Выполнение качественной реакции требует соблюдения определенных условий ее проведения:

*1) концентрация реагирующих веществ* - при выполнении частной качественной реакции добавляют избыток реактива



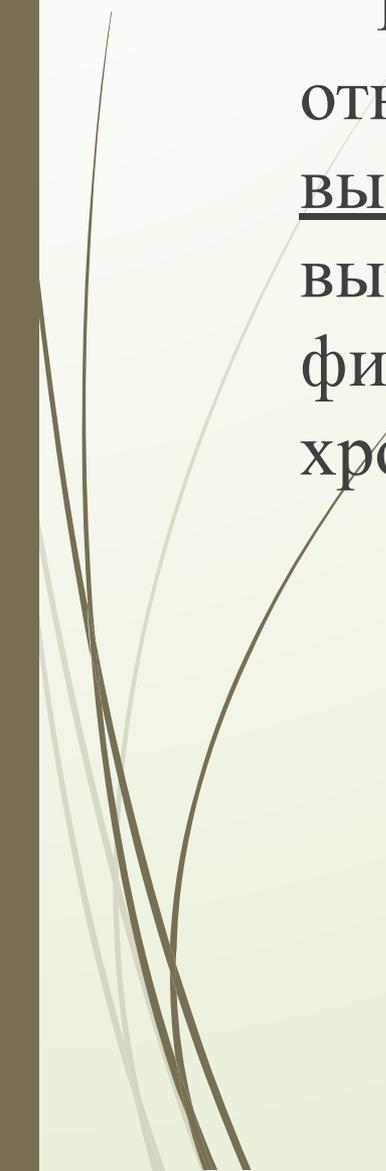
2) *среда раствора*- реактив образует с данным ионом осадок или окрашивание в строго определенной среде

3) *соблюдение определённых температурных условий:*

- труднорастворимые соли, выпадают в осадок только при охлаждении;
- некоторые реакции необходимо проводить при нагревании, так как на холоде они протекают слишком медленно, а иногда и в другом направлении;
- при проведении реакций сухим путем, окрашивание пламени в характерный для данного иона цвет удастся лишь при нагревании в определенной части пламени.



Методы «мокрой химии» обладают относительно низкой точностью, не требуют высокой квалификации, почти полностью вытеснены современными инструментальными физико-химическими методами (оптическими, хроматографическими и др. методами).



### 3. Порядок проведения качественного химического анализа

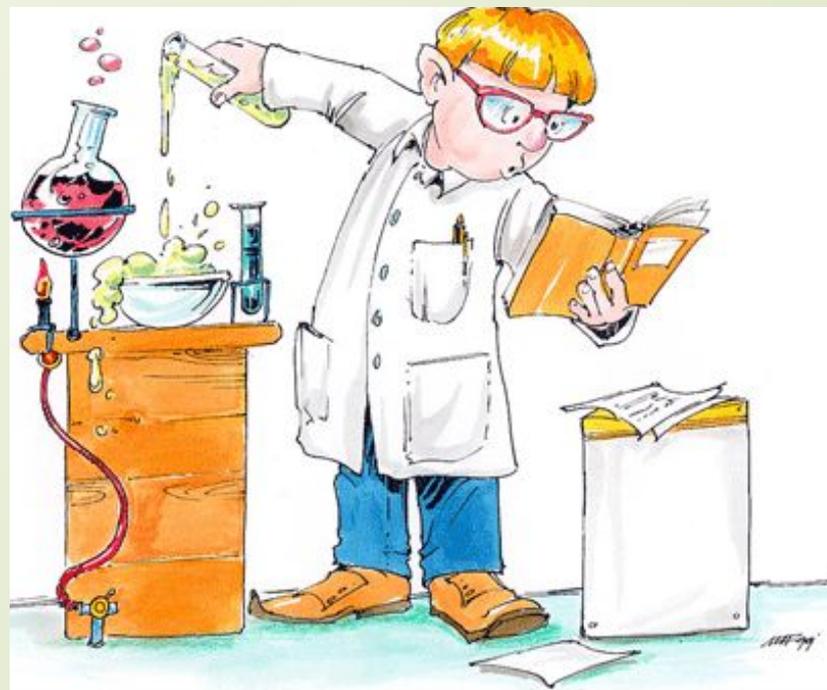
При проведении качественного анализа, необходимо определить не только какие элементы входят в состав данного вещества, но и, примерно, в каких количествах они находятся.

## Для этого необходимо:

- всегда брать на исследование определённое количества анализируемого вещества (около 0,5- 1 грамм) и при проведении анализа сравнивать величину отдельных осадков между собой
- применять растворы определенной концентрации (нормальные (1н), полунормальные (0,5 н), в одну десятую нормального (0,1 н)).

Качественный химический анализ  
проводится в 3 этапа:

- 1) предварительное испытание
- 2) открытие металлов (катионов)
- 3) открытие неметаллов (металлоидов) или кислот (анионов).



## Особенности проведения качественного анализа в зависимости от вида анализируемых веществ:

### *1. Твердое неметаллическое вещество:*

- 1) производится внешний осмотр, микроскопическое исследование и предварительное испытание методами «сухого анализа»
- 2) проба растворяется в растворителях

Вещества, не растворяющиеся в растворителе, переводятся в раствор некоторыми специальными приемами:

- сплавлением с содой,
- кипячением с раствором соды,
- нагреванием с некоторыми кислотами и др.



Полученный раствор подвергается систематическому анализу с предварительным выделением металлов и кислот по группам и дальнейшим разделением их на отдельные элементы, пользуясь свойственными им частными реакциями.

## *2. Твердое вещество в виде металла или сплава металлов:*

- 1) проба металла растворяется в азотной кислоте
- 2) полученный раствор выпаривается досуха
- 3) твёрдый остаток растворяется в воде и подвергается систематическому анализу.



### *3. Жидкость (раствор).*

- 1) определяется его цвет, запах и реакцию на лакмус (кислотная, щелочная, нейтральная).
- 2) небольшую порцию жидкости выпаривают на платиновой пластинке или часовом стекле, чтобы удостовериться в присутствии в растворе каких-либо твёрдых веществ

После этих предварительных испытаний жидкость анализируется обычными методами.

### *4. Газ.*

Производится различными специальными методами.

Итак, **результат качественного химического анализа**- принятие решения о наличии или отсутствии искомого компонента в веществе.

Если необходимо определить количество искомого компонента в общем объёме вещества, далее проводят качественный анализ.



**Спасибо за внимание !!!**

