

The background of the slide is a laboratory setting with a blue color scheme. It features several petri dishes, some containing blue liquid, and several test tubes. A hand is visible in the upper left corner, holding a pipette and dispensing blue liquid into a petri dish. The overall scene is clean and professional, representing a clinical or research laboratory.

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

**Ставрополь, 2020 год**

# **ЛЕКЦИЯ №2**

## **Классификация физико-химических методов исследования**

- ОП.06 Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ**  
1 курс 1 семестр



**Составитель: преподаватель  
Кобзева Марина Валерьевна**

**Ставрополь, 2020г**

- **Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ** - это дисциплина, в ходе изучения которой студент овладевает навыками и методическими приемами, необходимыми для работы в лаборатории.



- ❑ На результаты исследований могут влиять не только точность выполняемых манипуляций, но и подготовка химической посуды, исправность оборудования и аппаратуры и т.п. В связи с этим овладение элементами ТЛР чрезвычайно важно и обязательно.
- ❑ **В программу дисциплины включены качественный и количественный анализ** (методы аналитической химии - науки о методах изучения химического состава вещества).



Download from  
Dreamstime.com

This watermarked comp image is for previewing purposes only.

ID 10474101

© Alexander Raths | Dreamstime.com

- ❑ **Количественный анализ** дает возможность определять содержание различных компонентов в анализируемой системе.
- ❑ **Качественный анализ** дает возможность определять состав и идентифицировать вещества



# Основными методами изучения вещества являются:

1. Химические методы анализа основаны на способности веществ вступать в химические взаимодействия.
2. Физические методы основаны на измерении каких-либо физических параметров веществ.
3. Физико-химические методы основаны на наблюдении за изменением физических свойств веществ, которое происходит в результате химической реакции.



- ❑ В качественном анализе для обнаружения ионов и молекул в основном используют химические и физико-химические методы. При количественных определениях применяют все методы.
- ❑ Характерной особенностью физико-химических методов анализа в отличие от химических является то, что используется не только взаимодействие веществ с реактивом, но и взаимодействие электрического тока или различного вида полей и излучений с веществом.



## В зависимости от свойств различают следующие группы методов:

В зависимости от исследуемых свойств различают следующие группы физико-химических методов анализа:

А) Оптические, основанные на измерении оптических свойств систем:

- ❑ Фотометрия (Фотоколориметрия и спектрофотометрия);
- ❑ Рефрактометрия;
- ❑ Поляриметрия;
- ❑ Флуориметрия;
- ❑ Спектрометрия;



Б) Электрохимические, основанные на измерении электрохимических свойств систем:

- ❑ Потенциометрия;
- ❑ Полярография;
- ❑ Кондуктометрия;
- ❑ Электроанализ;



В) Сорбционно-экстракционные, основанные на различной сорбируемости и экстрагируемости компонентов характеризующих систем:

- ❑ Хроматография;
- ❑ Ионный обмен;
- ❑ Экстракция.



**Существует ряд методов анализа, основанных на измерении других индивидуальных физических свойств веществ, такие как:**

- ❑ Масс-спектрометрия (измеряется масса молекул);
- ❑ Калориметрия (измеряется удельный тепловой эффект);
- ❑ Радиохимия (измеряет радиоактивность);
- ❑ (ЭПР) Электронный парамагнитный резонанс (измеряется число свободных радикалов);



# I. СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

-

основаны на измерении оптических свойств анализируемых систем.

**К ним относятся:**

1. Фотометрический анализ (молекулярная абсорбционная спектроскопия). Основан на способности вещества поглотить электромагнитное излучение оптического диапазона.



2. Нефелометрический метод анализа основан на определении концентрации вещества путем измерения интенсивности света, рассеянного твердыми частицами, взвешенными в растворе (суспензии или эмульсии).

3. Люминесцентный, или флуоресцентный метод анализа основан на измерении интенсивности излучаемого веществом видимого света при облучении их УФ лучами.



4. Рефрактометрический метод анализа основан на определении концентрации вещества или его состава путем измерения показателя преломления.

**Преломлением или рефракцией** называют изменение направления прямолинейного распространения света при переходе из одной среды в другую



5. Поляриметрический метод анализа основан на измерении угла вращения плоскости поляризованного светового луча. Способностью вращать плоскость поляризованного светового луча обладают вещества, которые называются оптически активными.

К ним относят соединения с ассиметричной структурой молекулы. Большинство углеводов, многие антибиотики, гликозиды, эфирные масла и некоторые другие соединения оптически активны.

## II. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Основаны на измерении электрохимических свойств анализируемых систем.

- При этом возникает или изменяется ряд параметров системы, таких как потенциал, ток, количество электричества, сопротивление, электропроводность и другие; их значения пропорциональны концентрациям анализируемых веществ или определяются их специфическими свойствами.

# III. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

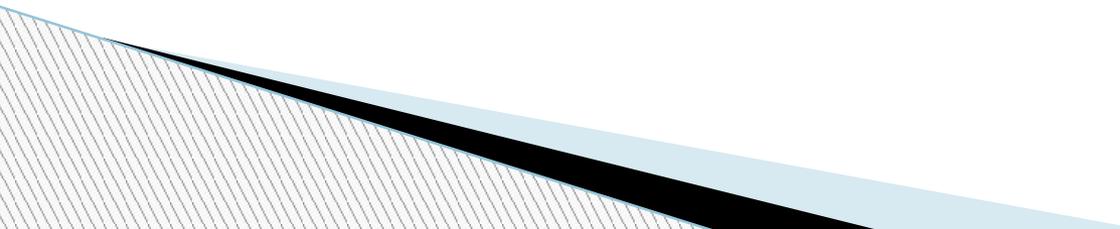
Сущность методов заключается в распределении компонентов смесей веществ между 2-мя несмешивающимися фазами - неподвижной и подвижной. В качестве неподвижной фазы используют твердое вещество или жидкость, нанесенную на твердый инертный носитель.



- ❑ Подвижной фазой служит газ или жидкость, которые содержат смесь разделяемых веществ. Отдельные компоненты смеси перемещаются по неподвижной фазе с различной скоростью и соответственно за одно и то же время проходят различные отрезки пути, что характерно для определенных катионов, анионов, молекул.
- ❑ При проведении анализа приходится работать с различными количествами веществ. В соответствии с этим различают микро-, полумикро- (50 мг или 1 мл) и макроколичественный анализ (0,5-1 г или V 20-50 мл).

Чтобы провести анализ, нужно подготовить вещество.

### **Подготовительные операции:**

- 1) отбор средней пробы при этом руководствуются правилами, подробно описанными в технических руководствах, ГОСТах и в специальных инструкциях, посвященных анализу этих материалов;
  - 2) взвешивание пробы;
  - 3) приготовление раствора для анализа;
  - 4) отделение мешающих примесей;
  - 5) выбор метода анализа.
- 

- ❑ Очистка веществ от примесей необходима в тех случаях, когда они вносят погрешности в результат анализа.
- ❑ Для очистки от примесей используют **перекристаллизацию** (процесс, состоящий в растворении кристаллического вещества с последующим выделением его кристаллов из раствора), **сублимацию** (возгонка, переход вещества из твердого в газообразное состояние, минуя стадию жидкости), **экстракцию**, **дистилляцию** (перегонка, разделение жидких смесей на отличающиеся по составу фракции. Процесс основан на различии температур кипения компонентов смеси).



- ❑ **Электролиз** (физико-химический процесс, состоящий в выделении на электродах составных частей растворённых веществ или других веществ),
- ❑ **хроматографию** (физико-химический метод разделения и анализа смесей, основанный на распределении их компонентов между двумя фазами — неподвижной и подвижной) и др.

Таким образом, выбор метода анализа обусловлен размером анализируемой пробы, содержанием определяемого компонента, скоростью выполнения, наличием подходящего оборудования и др.

Методики и измерительные приборы, используемые в анализе, оценивают с помощью метрологических характеристик.

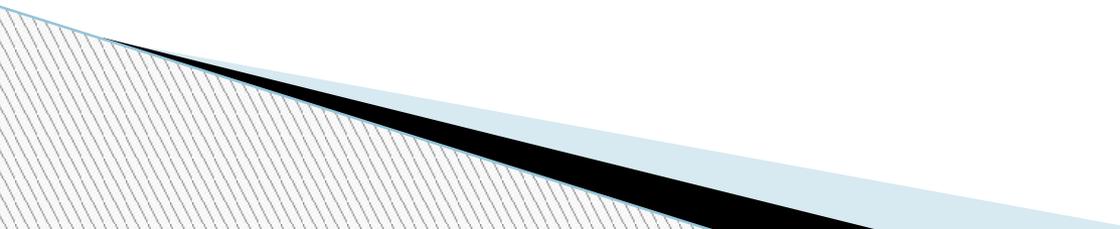
- ❑ **Метрология** - это наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности (ГОСТ 16263-70).
- ❑ К метрологическим характеристикам измерений относят: погрешности измерений, их точность, правильность, сходимость и воспроизводимость, чувствительность и диапазон измерений, специфичность и селективность метода измерений.

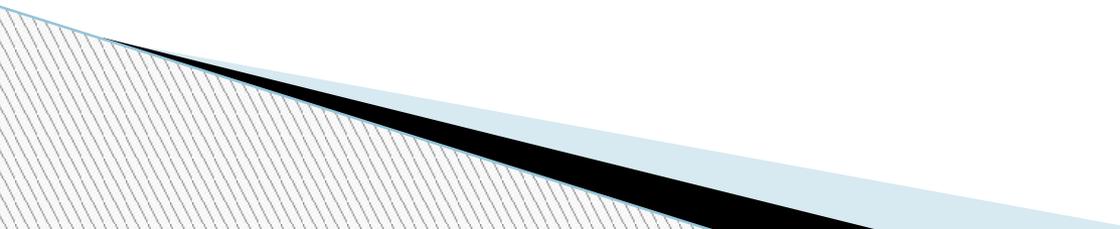


**Правильность результатов анализа** - это близость полученных результатов к истинному значению.

**Воспроизводимость** характеризует возможность получения аналогичных результатов при повторных определениях.

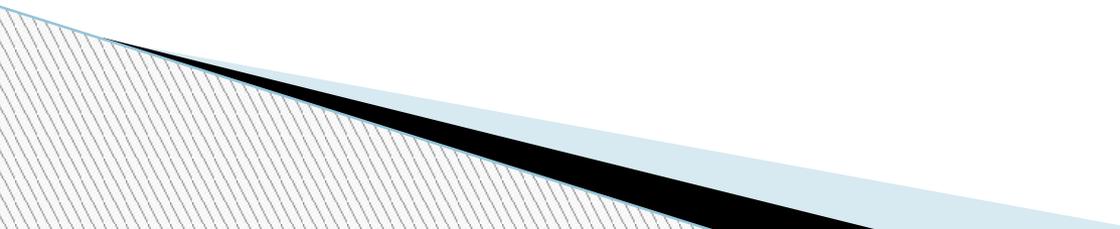
**Погрешности измерений** классифицируют как систематические (определенные) и случайные (неопределенные).

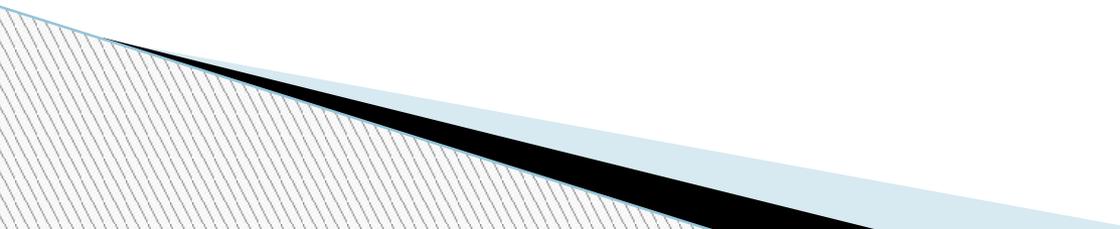
- ❑ **СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ** - это погрешности, постоянные по значению или изменяющиеся по определенному закону (неправильно калиброванная измерительная посуда, недостаточно чистые реактивы и т.д.).
  - ❑ Систематические погрешности трудно заметить, т.к. они постоянны и не проявляются при повторном определении.
  - ❑ Чтобы избежать погрешностей надо устранить их источник, либо ввести соответствующую поправку в результат измерения.
- 

- ❑ **СЛУЧАЙНЫЕ ПОГРЕШНОСТИ** - это погрешности, неопределенные по значению и знаку, в их появлении не наблюдается закономерностей.
  - ❑ Они обусловлены причинами случайного характера: колебанием  $T^\circ$  и влажности воздуха, давления и др.
  - ❑ Причинами таких погрешностей может быть недостаточно четкое проведение титрования, осаждения, неточность отсчета и т.д.
- 

- ❑ Случайные погрешности легко выявляются в процессе проведения параллельных определений.
- ❑ При расчетах различают абсолютную и относительную погрешность.



- ❑ **Абсолютную погрешность** выражают разностью между полученным и истинным значением определяемой величины. Абсолютная погрешность имеет ту же размерность, что и определяемая величина (г; мл; %).
  - ❑ **Относительная погрешность** измерения равна отношению абсолютной погрешности к истинному значению определяемой величины. Относительная погрешность не имеет размерности. Обычно ее выражают в %.
- 

- ❑ **СЕЛЕКТИВНОСТЬ** (специфичность) характеризует возможность определения данного вещества в присутствии посторонних веществ.
  - ❑ **ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ** характеризует возможность определения малых содержаний анализируемого компонента в пробе.
  - ❑ **ЭКСПРЕССНОСТЬ** - быстрота выполнения анализа. Чем меньше времени, тем выше экспрессность.
- 

# БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

