



**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСО-АЛАНИЯ**

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ**

*Учебная дисциплина:* **«ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
АНАЛИЗА И ТЕХНИКА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ»**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1-3**

**Тема**

**ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИКО –  
ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА.  
УСТРОЙСТВО И ПРАВИЛА РАБОТЫ НА КОЛОРИМЕТРАХ.  
ФОТОМЕТРАХ.РЕФРАКТОМЕТРИЯ**

**Цели занятия:**

**Образовательные:**

- Формирование практических умений в профессиональной деятельности.

**Развивающие:**

- Развитие речи, внимания, мышления, умения анализировать, обобщать, оценивать.
- Формирование умений и навыков практического характера.
- Развитие способности к имитации и навыков работы в сотрудничестве.

### **Воспитывающие:**

- Способствовать формированию интереса студентов к предмету, воспитывать умение доказывать свое мнение.
- Воспитание культуры общения.
- Воспитывать чувство ответственности за результаты работы.
- Способствовать воспитанию чувства взаимодействия и сотрудничества.
- Создание условий для развития социального опыта будущего специалиста.

**Тип занятия:** сообщение новых знаний.

**Вид занятия:** практическое занятие.

**Метод обучения:** методика актуализации знаний.

**Форма организации:** групповая.

**Средства технической поддержки работы:** таблицы, муляжи, мультимедийные средства обучения

<b>№</b>	<b>Структурные элементы</b>	<b>Содержание занятия</b>	<b>Методы</b>
1	Введение в тему	Приветствие	Монолог
2	Мотивация учебной деятельности	Прослушивание диалога	Монолог Тестирование
3	Решение ситуационной задачи	Выбор правильного решения по предложенной ситуации	Кейс - метод
4	Рефлексия	Высказывание собственного мнения о проделанной работе	Обмен мнениями

### **План занятия:**

1. Организационный момент.
2. Мотивация учебной деятельности.
  - Сообщение темы и целей.
3. Организация самостоятельной работы студентов:
  - Инструктаж по проведению практического занятия.

- Выдача методических указаний.
  - Выполнение задания.
  - Проверка выполненных работ, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
4. Домашнее задание.
  5. Рефлексия.

#### **Ход занятия:**

1. Организационный момент.
2. Мотивация учебной деятельности:
  - Сообщение темы и целей урока.
  - План занятия для студентов.
  - Опрос студентов.
3. Организация самостоятельной работы студентов.
4. Проверка выполненных работ, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.
5. Домашнее задание.

#### **Характеристика физико – химических методов**

Выполнение количественных определений весовым и объемным (титриметрическим) методами химического анализа иногда связано с большими трудностями, главными из них являются:

1) необходимость предварительного отделения определяемой части от примесей;

2) сравнительно небольшая чувствительность, ограничивающая применение классических методов для анализа малых количеств определяемых элементов;

3) большие затраты времени (особенно в весовом методе) на проведение полного анализа.

Физико-химические методы отличаются повышенной по сравнению с классическими методами чувствительностью и избирательностью, поэтому для анализа физико-химическими методами, как правило, требуется незначительное количество анализируемого вещества, а содержание определяемого элемента в образце может быть чрезвычайно мало.

#### **Классификация физико – химических методов**

Среди физико-химических методов наибольшее практическое применение имеют:

1. спектральные и другие оптические методы (рефрактометрия, поляриметрия);
2. электрохимические методы анализа;
3. хроматографические методы анализа.

Кроме этого выделяют еще 2 группы физико-химических методов:

1. радиометрические методы, основанные на измерении радиоактивного излучения данного элемента;
2. масс-спектрометрические методы анализа, основанные на определении масс отдельных ионизированных атомов, молекул и радикалов. На измерении эффектов поляризации молекул вещества основаны *рефрактометрия, поляриметрия*.

Анализируемые вещества могут поглощать электромагнитное излучение и на основе использования этого явления выделяют группу *абсорбционных оптических методов*.

Поглощение света атомами анализируемых веществ используется в *атомно-абсорбционном анализе*. Способность поглощать свет молекулами и ионами в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра позволила создать *молекулярно-абсорбционный анализ* (*колориметрию, фотоколориметрию, спектрофотометрию*).

Поглощение и рассеяние света взвешенными частицами в растворе (суспензии) привело к появлению методов *турбидиметрии и нефелометрии*. Методы, основанные на измерении интенсивности излучения, возникающего в результате выделения энергии возбужденными молекулами и атомами анализируемого вещества, называются *эмиссионными методами*. К *молекулярно-эмиссионным методам* относят люминесценцию (флуоресценцию), к *атомно-эмиссионным* - эмиссионный спектральный анализ и пламенную фотометрию.

*Электрохимические методы* анализа основаны на измерении электрической проводимости (*кондуктометрия*); разности потенциалов (*потенциометрия*); количества электричества, прошедшего через раствор (*кулонометрия*); зависимости величины тока от приложенного потенциала (*вольт-амперометрия*).

В группу *хроматографических методов анализа* входят методы газовой и газожидкостной хроматографии, распределительной, тонкослойной, адсорбционной, ионообменной и других видов хроматографии.

Спектроскопические методы анализа: общие сведения

*Понятие о спектроскопическом методе анализа, его разновидности*

*Спектроскопические методы анализа*— физические методы, основанные на взаимодействии электромагнитного излучения с веществом. Взаимодействие приводит к различным энергетическим переходам, которые регистрируют инструментально в виде поглощения излучения, отражения и рассеяния электромагнитного излучения.

*Классификация:*

- Эмиссионный спектральный анализ основан на изучении спектров испускания (излучения) или эмиссионных спектров различных веществ. Разновидностью этого анализа является фотометрия пламени, основанная на измерении интенсивности излучения атомов, возбуждаемого нагреванием вещества в пламени.

- Абсорбционный спектральный анализ основан на изучении спектров поглощения анализируемых веществ. Если происходит поглощение излучения атомами, то абсорбция называется атомной, а если молекулами, то — молекулярной. Различают несколько видов абсорбционного спектрального анализа:

1. Спектрофотометрия — учитывает поглощение анализируемым веществом света с определенной длиной волны, т.е. поглощение монохроматического излучения.

2. Фотометрия — основана на измерении поглощения анализируемым веществом света не строго монохроматического излучения.

3. Колориметрия основана на измерении поглощения света окрашенными растворами в видимой части спектра.

4. Нефелометрия основана на измерении интенсивности света, рассеянного твердыми частицами, взвешенными в растворе, т.е. света, рассеянного суспензией.

- Люминесцентная спектроскопия использует свечение исследуемого объекта, возникающее под действием ультрафиолетовых лучей.

В зависимости от того, в какой части спектра происходит поглощение или излучение, различают спектроскопию в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях спектра.

Спектроскопия — чувствительный метод определения более 60 элементов. Его применяют для анализа многочисленных материалов, включая биологические среды, вещества растительного происхождения, цементы, стекла и природные воды.

## ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

**Тесты по тема: «Физико-химические и физические методы анализа».**

1. Кондуктометрия основана на...
  - а) измерении потенциала индикаторного электрода; б) измерении электропроводности раствора;
  - в) измерении количества электричества; г) измерении сопротивления раствора.
2. Кондуктометрическое титрование применяют...
  - а) при анализе смесей веществ-электролитов;
  - б) при анализе неэлектролитов;
  - в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;
  - г) для фиксирования точки эквивалентности.
3. Потенциометрия основана на...
  - а) измерении удельной электропроводности раствора;
  - б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
  - в) использовании формулы Нернста;
  - г) измерении потенциала индикаторного электрода.
4. Потенциометрическое титрование применяют...
  - а) для анализа смесей веществ;
  - б) для определения точки эквивалентности; в) для анализа неэлектролитов;
  - г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.
5. Ионселективные электроды...
  - а) бывают твёрдые;
  - б) бывают мембранные;
  - в) используют в кондуктометрии; г) используют в кулонометрии.
6. Вольтамперометрия основана на...
  - а) изучении поляризационных кривых;
  - б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;
  - в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;
  - г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.
7. Хроматография...
  - а) метод анализа веществ по показателю преломления;
  - б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности; в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
  - г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.
8. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...
  - а) разделять неэлектролиты;
  - б) умягчать жёсткую воду;
  - в) определять концентрацию этилового спирта; г) разделять электролиты.
9. Спектральные методы анализа...

- а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;
  - б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
  - в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
  - г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.
10. Атомно-абсорбционный анализ...
- а) основан на исследовании спектров поглощения; б) основан на исследовании спектров испускания;
  - в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;
  - г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.
11. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа... а) лёгких металлов;
- б) тяжёлых металлов;
  - в) активных неметаллов; г) неактивных неметаллов.
12. Атомно-эмиссионный анализ...
- а) основан на исследовании спектров поглощения; б) основан на исследовании спектров испускания; в) применяется для анализа органических веществ;
  - г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.
13. Фотометрия пламени...
- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа; б) разновидность атомно-абсорбционного анализа; в) применяется для анализа активных металлов;
  - г) применяется для анализа неметаллов.
14. Молекулярная спектроскопия основана...
- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул; б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
  - в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
  - г) на анализе спектров эмиссии молекул.
15. Фотометрический анализ основан...
- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
  - б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
  - в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.
16. Фотоэлектроколориметрический анализ...
- а) требует применения монохроматического излучения;
  - б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
  - в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;

- г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.
17. Нефелометрия позволяет...
- а) анализировать мутные растворы;
  - б) анализировать прозрачные окрашенные растворы; в) определять размер частиц в коллоидных растворах;
  - г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.
18. Турбидиметрия...
- а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;
  - б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы; в) позволяет анализировать оптически активные вещества;
  - г) является разновидностью атомной спектроскопии.
19. Спектрофотометрия...
- а) использует монохроматическое излучение;
  - б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
  - в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
  - г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.
20. УФ - спектроскопия...
- а) исследует переходы валентных электронов;
  - б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения; в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;
  - г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.
21. ИК – спектроскопия...
- а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения; б) предполагает исследования молекулярных колебаний; в) позволяет исследовать O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>;
  - г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.
22. Рефрактометрия основана...
- а) на измерении угла вращения поляризованного света; б) на определении показателя преломления;
  - в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле; г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.
23. Метод ЯМР...
- а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
  - б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем; в) позволяет измерять оптическую активность веществ;
  - г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.
24. ЭПР – спектроскопия...
- а) позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ,



имеющих неспаренные электроны;

б) основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем;

в) использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей;

г) основана на явлении резонанса ядер атомов.

25. Люминесценция...

а) разновидность фосфоресценции;

б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;

в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;

г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.