

Физико-химические методы анализа

Лекция 1. Введение в ФХМА

Преподаватель

- * Страшко Александр Николаевич,
 - * ассистент, канд. техн. наук
 - * E-mail: Strashkoan@tpu.ru

Структура курса

- Лекции - 24ч
- Лабораторные работы – 88 часов
- Экзамен

Физико-химические методы анализа

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			ЛК	ЛБ	ПР	
1	Введение. Предмет и задачи курса. Основные термины и понятия	2	2	0	0	
2	Классификация физико-химических методов анализа	2	2	0	0	
3	Спектральные методы анализа	2	2	0	0	
4	Люминесцентная спектроскопия.	2	2	22	0	
5	Атомно-эмиссионный анализ.	2	2	22	0	
6	Атомно-абсорбционный анализ.	2	2	22	0	
7	Рентгенофлуоресцентный анализ	2	2	22		
8	Инфракрасная спектроскопия.	2	2	0		
9	Масс-спектрометрический анализ.	2	2	0		
10	Хроматографические методы анализа	1	1			
11	Термические методы анализа	1	1	22		
		20	20			

Пример экзаменационного билета

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № _____ 1 _____

По дисциплине Физико-химические методы анализа _____ .
Институт _____ ИЯТЦ _____

1. Атомно-эмиссионный анализ. (20 баллов)
2. Устройство рентгенофлуоресцентного спектрометра. (10 баллов)
3. Классификация физико-химических методов анализа по точности результатов. (10 баллов)

Составил _____ Страшко А.Н.
Утвердил: _____ Леонова Л.А

Литература курса

1. Ю. А. Золотов и др. Основы аналитической химии Кн. 1, 2. — М.: Высш. шк., 2000.
2. А.П. Крешков Основы аналитической химии т. 1-3 - М.: Химия, 1976
3. В.П. Васильев Аналитическая химия. ч. 1, 2. М.: Высш. шк., 1989.

Персональная страница:

[Главная](#) > [Персональные сайты](#) > [Страшко Александр Николаевич](#) > Учебная работа > ФХМА

Литература курса

4. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. т.1,2.-М.:Высшая школа, 2001,615 с., 559 с.
5. Цитович И.К. Курс аналитической химии. -М.: Высшая школа, 1994.-495 с
6. Юинг Г.В. Инструментальные методы химического анализа. - М.: Мир, 1989. - 608 с.
7. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. - 243с.
8. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Химия, 2001,463 с.
9. Алесковский В.Б. и др. Физико-химические методы анализа.– Л.: Химия, 1988.– 376 с.
10. Практикум по физико-химическим методам анализа. Под ред. О.М. Петрухина М.: Высшая школа, 1987, 244 с.
11. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Под ред. О.М. Петрухина. – М.: Химия, 2001. – 496 с.
12. Физико-химические методы анализа: Практическое руководство. / Под ред. В.В. Алесковского – Л.: Химия, 1988. – 376 с.
13. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа : уч. пособие для вузов / И.В. Тикунова [и др.]. — М.: Высшая школа, 2009. — 413 с.

Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. twirpx.com - литература
2. chem.msu.ru
3. Sci-hub.ru
4. <http://www.ximuk.ru> – сайт химиков
5. <http://chem21.info> – справочник химика
6. <http://www.chemport.ru/>

- 
1. написание в google docs задач по АЭС и ААА (5 баллов)
 2. составление таблицы РФЛА из программы спектрометра. (5 баллов)
 3. написание отчета в электронном виде в в google docs с приложением рисунков и таблиц (+ 1 балл)

ХИМИЯ



- Химическая теория
- Химические эксперименты
- Химическая технология
- Аналитическая химия

19 век – Аналитическая химия выделяется в отдельную науку

Я. Берцелиус (1779-1848):

«В ходе качественного анализа необходимо установить какие из веществ, которые как можно предполагать, содержатся в образце, действительно там находятся, и одновременно доказать, что никаких других веществ в нем нет»

Базовая терминология аналитической химии

Методы анализа

универсальные и теоретически обоснованные способы определения состава вещества



Проба

предмет аналитического исследования



Средства анализа

реактивы, стандартные образцы, приборы



Аналитическая химия.

Аналитик как «ученый -детектив»

Задачи :

Определение состава веществ или главных компонентов в их смесях

Методы определения следовых количеств

Установление структуры молекул и твердых тел

Контроль производственных процессов и состояния окружающей среды

Аналитическая химия.

Аналитик как «ученый -детектив»

Чем занимается аналитическая химия ?

Разработкой методов, аппаратуры и общей стратегии исследования качественного и количественного состава веществ и отдельных химических компонентов

Исследованием пространственной структуры веществ

Изменением состава вещества во времени (контроль процессов, изучение кинетики и т.д.)

Аналитическая химия.

Аналитик как «ученый -детектив»

**На какие вопросы
необходимо ответить перед
проведением анализа?**

Что необходимо проанализировать?
(что является объектом анализа)?

Как провести отбор пробы?

Какую информацию необходимо получить?
(Требуется ли проводить комплексный анализ)?

Зачем проводить анализ (ПДК, СНИПы, контроль)?

Сферы задач аналитической ХИМИИ

Что необходимо определить?

Элементный анализ

Элемент

Соединение

Вещественный анализ



Элементный и вещественный анализ

Качественный анализ

Количественный анализ

Структурный анализ

Распределительный анализ

Производственный анализ

Да-Нет?
Что?

Сколько?

Какое
простр.
строение?
Структура
твёрдого
тела?

В
глубине?
На
поверхнос-
ти?
В объёме?

В потоке?
В
процессе
?

Сущность Качественного анализа

Обнаружение проводится путем *идентификации* веществ.

Идентификация – это установление идентичности исследуемого химического соединения с уже известным веществом путем сравнения их физических и химических свойств.

Идентификация вещества в качественном анализе проводится по возможности протекания реакции с данным реагентом

Эффективность протекания реакции характеризуется **аналитическим сигналом**

ПРОЦЕСС АНАЛИЗА



Отбор пробы



- проба должна быть представительной по отношению к объекту анализа;
- проба не должна содержать никаких загрязнений; |
- проба должна быть устойчивой (консервация пробы до анализа);
- количество пробы должно быть достаточным для анализа.

Пробоподготовка



Физические методы (удаление влаги, измельчение)

Химические методы (Растворение, разложение, плавление, элюирование)

Разделение и концентрирование

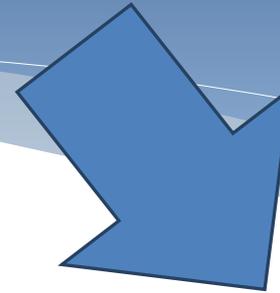
Введение и удаление матрицы (если необходимо)



Измерение



**Химические
реакции**



**Физические
взаимодействия**



Химические
методы анализа

+

Физические методы
анализа

Физико-химические методы анализа

Методы аналитической химии

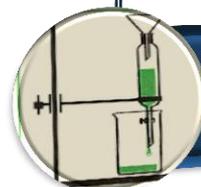
Методы
аналитической
химии



Методы пробоотбора



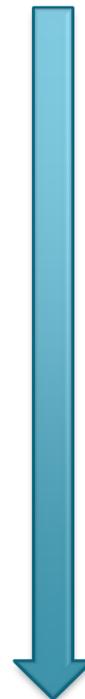
Методы разложения проб



Методы разделения и
концентрирования



Методы обнаружения и
определения



Методы обнаружения и определения

Методы
обнаружения
и определения



Химические методы анализа



Физико-химические методы
анализа



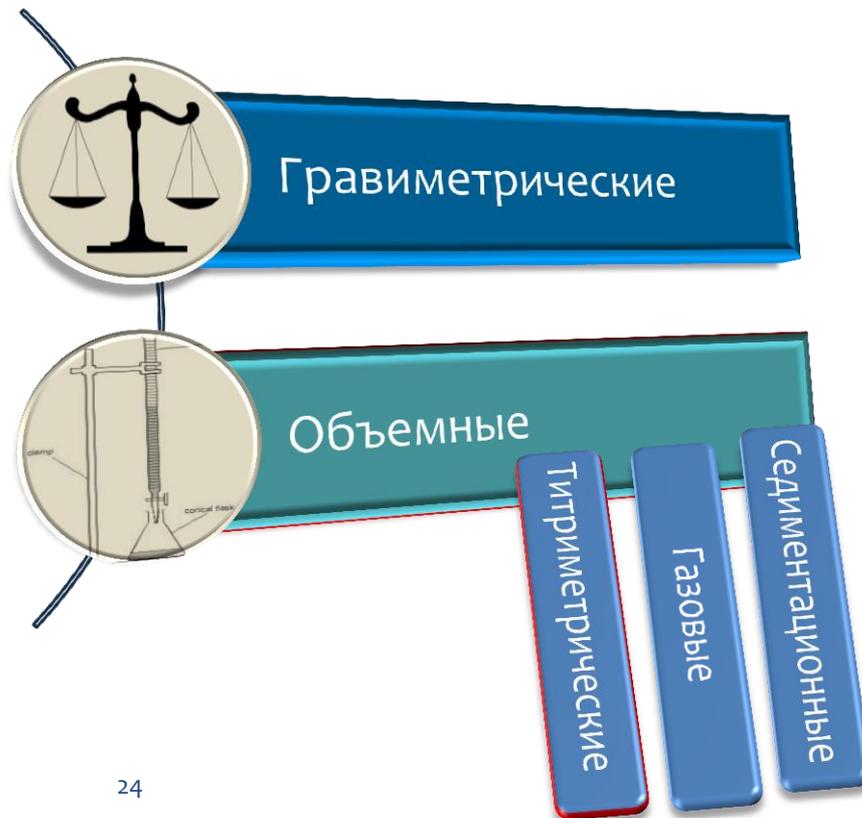
Физические методы анализа



Биологические методы анализа

Химические методы анализа

Химические
методы
анализа



Физико-химические методы анализа

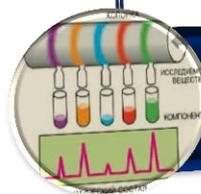
Физико-
химические
методы анализа



Электрохимические методы анализа



Оптические методы анализа



Хроматографические методы анализа



Термические методы анализа

Физико-химические методы анализа (ФХМА)

Физико-химические методы анализа (ФХМА) – условное название большого числа методов качественного и количественного анализа, основанных на измерении различных химических и физических свойств соединений или простых веществ с использованием соответствующих приборов.

Измеряемые показатели:

плотность,
поверхностное натяжение,
вязкость,
поглощение лучистой энергии,
показатель преломления,
теплопроводность,
температуру фазовых превращений и другие свойства.

Относятся к
инструментальным методам
анализа

Принцип работы

Методы основаны на взаимодействии вещества с потоком энергии

Физико-химические методы анализа

Физические
методы
анализа

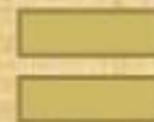
Кинетические методы анализа

Спектроскопические методы
анализа

Радиоспектроскопические
методы анализа

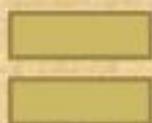
Ядерно-физические методы
анализа

ФХМА и ФМА



ФХМА

Аналитическая форма



ФМА

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ
СИГНАЛ**

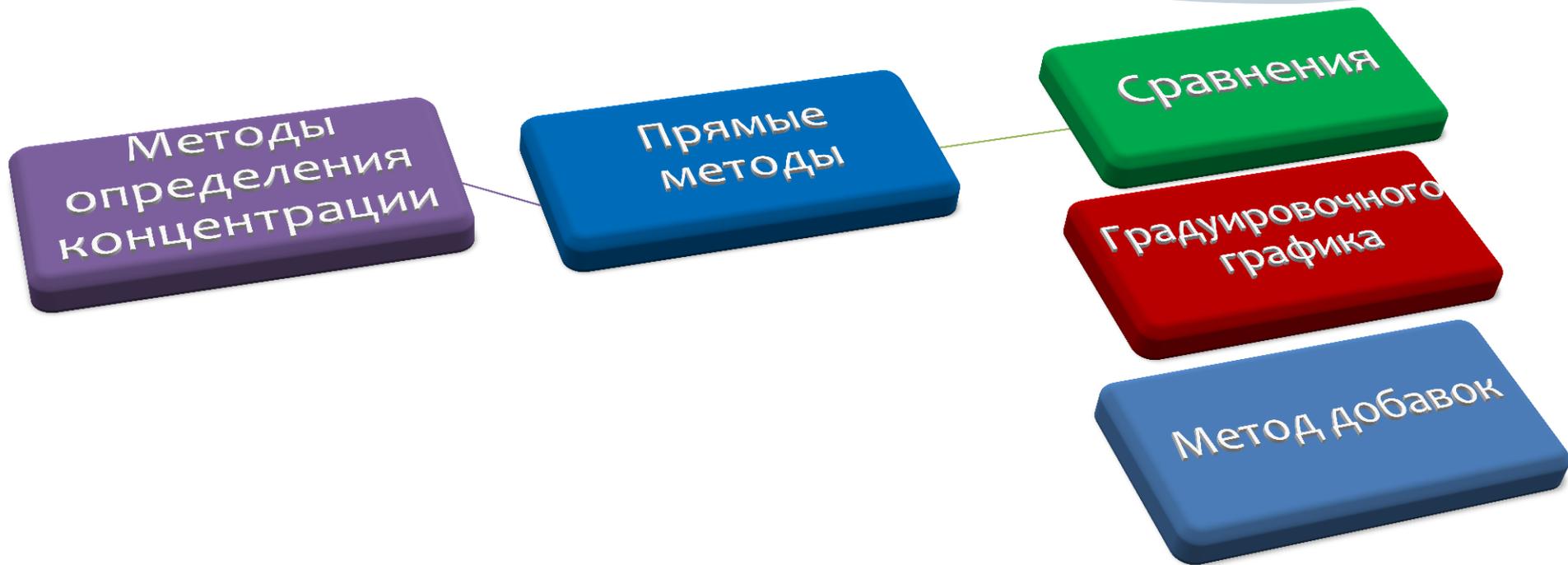
Разновидности методов анализа



Абсолютные методы – определяют при помощи фундаментальных постоянных и законов

Относительные методы – определяют по параметрам зависимости $Y = f(C)$

Методы определения концентрации



Методы определения концентрации . Метод сравнения.



Измеряется интенсивность
аналитического сигнала $Y_{эт}$
Затем в тех же условиях измеряется
интенсивность сигнала y
анализируемой пробы Y_x и по
соотношению с рассчитывается
концентрация анализируемого
компонента.

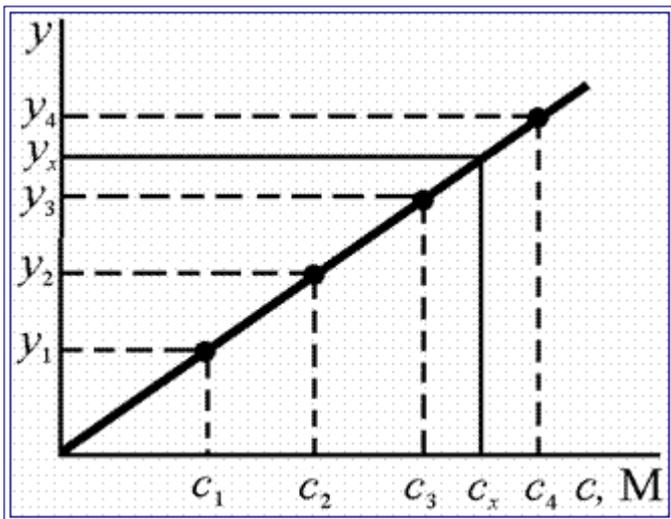
$$C_x = \frac{y_x C_{эт}}{y_{эт}}$$

Методы определения концентрации . Метод градуировочного графика

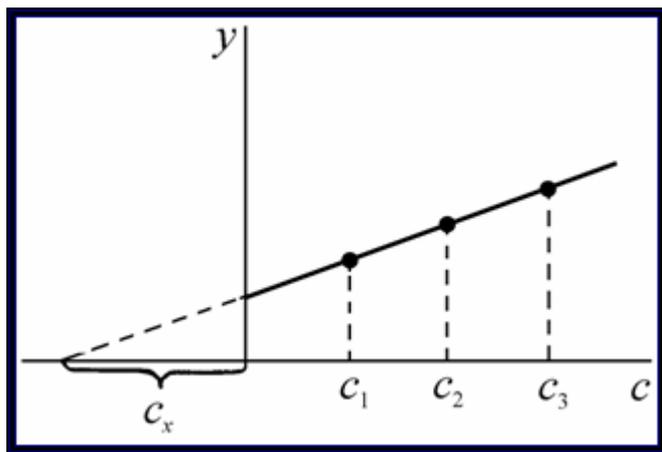
Метод градуировочного графика

В этом методе измеряется интенсивность сигнала Y нескольких стандартных образцов и строится градуировочный график обычно в координатах $Y = f(c)$, где c — концентрации определяемого компонента в стандартном образце или стандартной растворе.

Затем в тех же условиях измеряется интенсивность сигнала y анализируемой пробы и по градуировочному графику находится концентрация определяемого вещества.



Методы определения концентрации. Метод добавок.



В этом методе сначала измеряется интенсивность аналитического сигнала пробы, затем в пробу вводится известный объем раствора до концентрации $C_{ст}$ и снова измеряется интенсивность сигнала. Y_x — интенсивность аналитического сигнала пробы, $Y_{x+ст}$ — интенсивность сигнала после добавки стандартного раствора.

$$C_x = C_{ст} \frac{Y_x}{Y_{x+ст} - Y_x}$$

Спасибо за внимание!!!