

Понятие аналитической химии, её цели и задачи. Химический анализ, его задачи

Аналитическая химия

для специальности 33.05.01 Фармация

Институт фундаментальных основ и
информационных технологий в медицине

Лектор – канд.хим.наук Задорожная А.
Н.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА



Харитонов Ю.Я


Аналитическая
химия. Аналитика.
Кн.1: Общие
теоретические
основы.



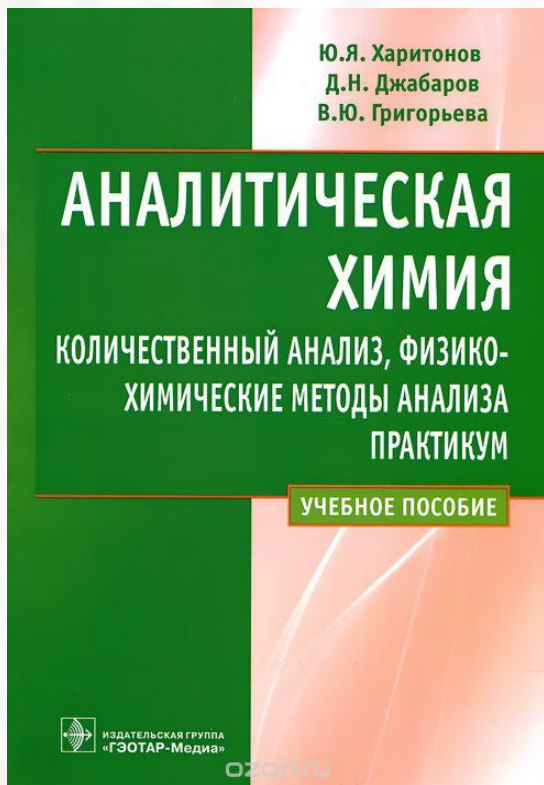
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА



Харитонов Ю.Я
Аналитическая химия.
Аналитика. Кн.2:
Количественный анализ.
Физико-химические
(инструментальные)
методы анализа.



ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА



**Харитонов Ю.Я.,
Джабаров Д.Н.,
Григорьева В.Ю.**

**Аналитическая химия.
Количественный анализ.
Физико-химические
методы анализа:
практикум**



ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА



**Харитонов Ю.Я,
Григорьева В.Ю.**

**Примеры и задачи
по аналитической
химии**



План лекции

1. Понятие аналитической химии, её цели и задачи.
2. Краткий исторический очерк развития аналитической химии.
3. Основные понятия аналитической химии.
4. Применение методов аналитической химии в фармации.
5. Подготовка образца к анализу.



Понятие аналитической химии, её цели и задачи

Аналитическая химия – это то, чем занимаются химики аналитики

Аналитическая химия – это раздел химической науки, разрабатывающий на основе фундаментальных законов химии и физики принципиальные методы и приемы качественного и количественного анализа атомного, молекулярного и фазового состава вещества

Аналитическая химия – это научная дисциплина, которая развивает и применяет методы, средства и общую методологию получения информации о составе и природе веществ (в пространстве и времени)



Понятие аналитической химии, её цели и задачи



Предмет аналитической химии – совершенствование существующих и разработка новых методов анализа, их практическое применение, исследование теоретических основ аналитических методов.

Основная цель – обеспечить в зависимости от поставленной задачи точность, высокую чувствительность, экспресность и (или) избирательность анализа.

Понятие аналитической химии, её цели и задачи

Задачи аналитической химии:

1. накопление и поддержание базы положительного опыта приемов и принципов реализации методов исследования веществ;
2. развитие теории методов анализа, процессов и операций исследования веществ;
3. усовершенствование и научное обоснование уже существующих методов;
4. разработка новых методов определения веществ.



История развития аналитической химии

Анализ в древности.

Первый аналитический прибор — *весы*.

Второй по времени появления аналитический прибор — *ареометр* — определяли концентрации веществ по удельному весу.



История развития аналитической химии

Основные этапы развития аналитической химии

Период иатрохимии

Появились новые способы обнаружения веществ, основанные на переводе их в раствор:

открыта реакция серебра с хлорид-ионами;

введено понятие “осаждение”, “осадок”;

введен термин “химический анализ”

Роберт Бойль (XVII в.) впервые применил индикаторы для определения кислотности и щелочности растворов ;

Роберт Бойль отделил химию от медицины.



История развития аналитической химии

Время теории флогистона (XVIII в)

Создан газовый анализ.

Открыты кислород и водород (Дж. Пристли, К. Шееле, Дж. Блэк)

Получена **К. Шееле** щавелевая кислота, которая впервые применена как реагент на кальций.

А. Маргграф начал использовать микроскоп в химическом анализе, ввел новые методы, в том числе способ определения серебра с помощью хлорида.

Шведский химик **Т. Бергман** придал статус химическому анализу как отдельному направлению науки — аналитической химии, создал первую схему качественного химического анализа.

Заложены основы титриметрического анализа. Основан метод гравиметрического (весового) анализа.




История развития аналитической химии

Период научной химии (конец XVIII — XIX вв)

Открытия **А. Л. Лавуазье** кислородной теории горения, закона сохранения вещества, различия между элементами и соединениями. Становление законов стехиометрии — фундаментальной базы аналитической химии.

Использование **Рихтером** термина “стехиометрия”,
Определение **Рихтером и Я.Берцелиусом** атомных весов элементов, введение символов элементов, химических формул.
Создание **Берцелиусом** основ метрологии анализа.



История развития аналитической химии

В 1871 году появилась «Аналитическая химия» Н. А. Меншуткина, выдержавшая 16 переизданий. Это учебник, составивший эпоху в преподавании аналитической химии не только в России, но и за рубежом. Это было первое руководство по качественному и количественному анализу.



Н. А. Меншуткин
(1842–1907)



История развития аналитической химии

Разработка атомно-эмиссионного спектрального анализа физиком Г. Кирхгофом и химиком Р. Бунзеном.

Разработка колориметрических, фотометрических методов инструментального анализа.

Открытие хроматографии (**М. С. Цвет, 1903**) и последующее создание разных вариантов хроматографического метода.

Появление физических и химических методов анализа — масс-спектрометрических, рентгеновских, ядерно-физических, новых вариантов электрохимических методов.

Н. А. Тананаев разработал капельный метод качественного анализа.



История развития аналитической химии

Период современной аналитической химии:

- расширение арсенала методов анализа, особенно в сторону физических и биологических;
- автоматизация и математизация анализа;
- создание приемов и средств локального, неразрушающего, дистанционного, непрерывного анализа;
- новый подход к решению задач о формах существования компонентов в анализируемых пробах;
- появление новых возможностей для повышения чувствительности, точности и экспрессности анализа;
- широкое использование компьютеров, лазеров, лабораторных роботов; увеличение роли аналитического контроля, особенно объектов окружающей нас среды.



История развития аналитической химии

Лауреаты Нобелевской премии в области аналитической химии

Первую премию, которая была присуждена за чисто аналитическую работу – премию по химии (1923 г) получил австрийский химик-аналитик **Фриц Прегль** за разработку методов микроанализа органических веществ.

Д. Хевеши (1943 г.) «за работу по использованию изотопов в качестве меченых атомов при изучении химических процессов».

Арне Тиселиус (1948 г) «за исследование электрофореза и адсорбционного анализа, особенно за открытия, связанные со сложной природой сывороточных белков».

Англичанин **А. Мартин и Р. Синдж** (1952 г) за разработку методов распределительной хроматографии, за создание первой теории хроматографического разделения веществ («теория тарелок»).



История развития аналитической химии

Ярослав Гейровский (1959 г) в области полярографии.

Премия по физиологии и медицине 1977 г. была присуждена американке **Розалин Ялоу** «за развитие радиоиммунологических методов определения пептидных гормонов».

В 2002 г. за развитие методов идентификации и выяснения структуры биологических макромолекул получили премию трое ученых из разных стран. Методы, которые они разрабатывали, — это новые варианты масс-спектрометрии и ядерного магнитного резонанса.



Основные понятия аналитической химии

Анализ вещества – получение опытным путем данных о химическом составе вещества любыми методами – физическими, химическими, физико-химическими.

Метод анализа - принципы, положенные в основу анализа вещества.

Методика анализа – подробное описание всех условий и операций анализа.



Основные понятия аналитической химии

Современная аналитическая химия имеет
три основных раздела:

- качественный химический анализ
- количественный химический анализ
- инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа



Основные понятия аналитической химии

Качественный химический анализ- это определение (открытие) химических элементов, ионов, атомов, атомных групп, молекул в анализируемом веществе.

Задача- выяснение качественного состава

вещества, т.е. обнаружение

компонентов

веществ (элементов, молекул, ионов,

функциональных групп).

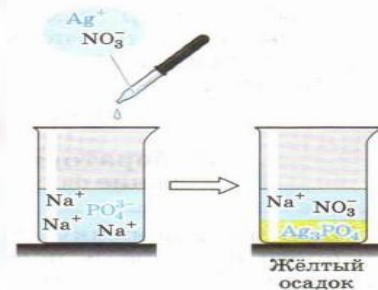


Рис. 139. Качественная реакция на фосфат-ион

Основные понятия аналитической ХИМИИ

Количественный химический анализ – это

определение количественного состава вещества.

Задача количественного анализа –

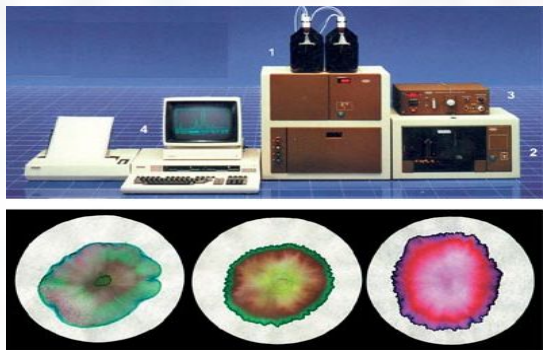
определить количественные соотношения между составными частями вещества, то есть определить процентное

содержание любых элементов, ионов, атомов, атомных групп, молекул в нем.



Основные понятия аналитической ХИМИИ


Инструментальные (физические и физико-химические) методы анализа – это методы, основанные на использовании зависимостей между измеренными физическими свойствами веществ и их качественным и количественным составом.



Основные понятия аналитической химии

Элементный анализ – это качественный и (чаще всего) количественный химический анализ, в результате которого определяют, какие химические элементы и в каких количественных соотношениях входят в состав анализируемого вещества.

Функциональный анализ – открытие и определение различных функциональных групп, например, аминогруппы NH_2 , нитрогруппы NO_2 , карбонильной $\text{C}=\text{O}$, карбоксильной COOH , гидроксильной OH , нитрильной CN групп и др.



Основные понятия аналитической ХИМИИ

Молекулярный анализ – открытие молекул и определение молекулярного состава анализируемого вещества, т.е. выяснение того, из каких молекул и в каких количественных соотношениях состоит данный анализируемый объект.

Фазовый анализ – открытие и определение различных фаз (твердых, жидких, газообразных), входящих в данную анализируемую систему.



Применение методов аналитической химии в фармации

Фармацевтический анализ - определение качества лекарств и лекарственных средств, изготовляемых промышленностью и аптеками.

Фармацевтический анализ включает:

- анализ лекарственных препаратов, лекарственного сырья,
- контроль производства лекарств,
- токсикологический анализ (определение содержания токсических веществ) в объектах растительного и животного происхождения, судебно-химический анализ.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

