



Бостонский сад Массачусетс

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



Преподаватель: доцент, к.т.н.

Зеличенко Е.А.

КУРС АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

3 Семестр

Лекции - 16 ч.

Лаб/работы - 48 ч.

Сам/работа - 44 ч.

108 ч.

4 Семестр

Лекции - 16 ч.

Лаб/работы - 32 ч.

Сам/работа – 78 ч.

126 ч.

ИТОГО: 234 ч.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник для вузов : в 2 т. / под ред. А. А. Ищенко .— М. : Академия, 2010 .— (Высшее профессиональное образование. Химическая технология) .— ISBN 978-5-7695-5817-7. Т. 2 .— 2010 .— 416 с.
2. Хаханина, Татьяна Ивановна. Аналитическая химия [Текст] : учебное пособие для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина .— 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— 278 с.
3. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть .— 2-е изд., стер. — Минск ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2012 .— 541, [3] с.

рекомендуемые Интернет-ресурсы для самостоятельной работы:

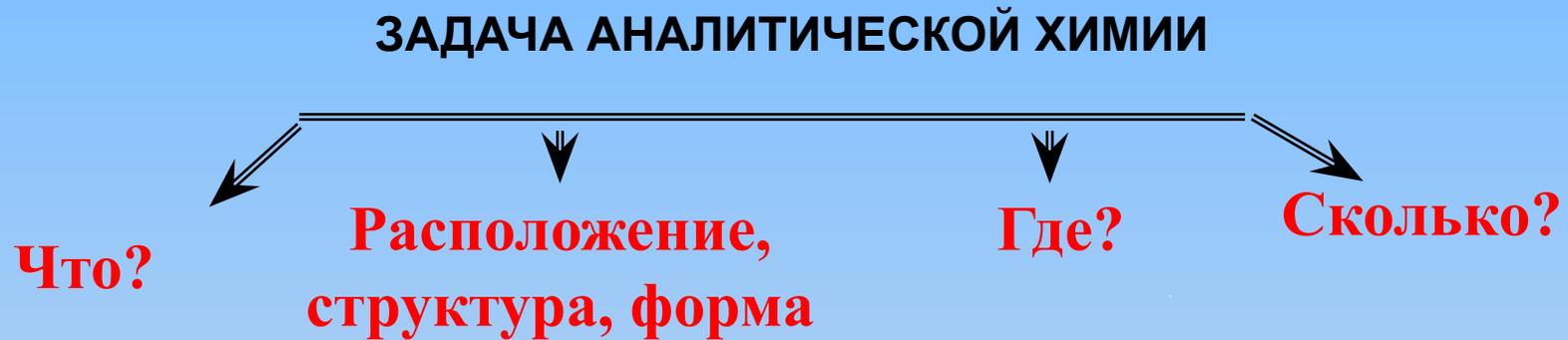
- ▣ <http://www.chemport.ru> - новости науки, химические справочники, электронные справочники, журналы по химии и др.
- ▣ <http://anchem.ru> - российский химико-аналитический портал.

- Введение.
- Предмет и задачи аналитической химии.
- Классификация методов анализа.
- Основные требования к методам анализа.

Аналитическая химия – наука об определении химического состава вещества и химической структуры.

Аналитическая химия – это наука, которая развивает общую теорию, методы и средства определения химического состава вещества и разрабатывающая способы анализа различных объектов.

Аналитическая химия - это наука о принципах и методах определения химического состава и структуры веществ и их смесей.



Основная задача химического анализа – определить, какие компоненты содержит исследуемый образец, и каково их количественное соотношение.

Цель – обеспечить в зависимости от поставленной задачи точность, высокую чувствительность, экспрессность и (или) избирательность анализа.

Химический анализ представляет собой совокупность действий .
Направленных на получение информации о химическом составе анализируемых объектов для важнейших областей деятельности:

- контроля производства и качества продукции в самых различных областях промышленности: химической, фармацевтической, пищевой, нефтеперерабатывающей, металлургической;
- контроля загрязнения окружающей среды;
- медицинской диагностики и биотехнологии;
- борьбы с терроризмом и преступностью.

Химический анализ объединяет *аналитическую химию и аналитическую службу*

Теоретическую основу АХ составляют различные физические и химические законы:

закон сохранения массы,
закон постоянства состава,
периодический закон,
закон действующих масс.

Теоретические концепции общей химии, описывающие важнейшие химические явления, такие как:

электролитическая диссоциация,
химическое равновесие,
комплексобразование,
окислительно-восстановительные реакции и др.

Качественный анализ служит для определения качественного химического состава и идентификации (установление идентичности с эталоном) веществ;

Количественный анализ служит для определения количественных соотношений между компонентами химической системы.

Химические методы основаны на химических превращениях исследуемого вещества, протекающих с образованием или участием малорастворимых соединений, слабых электролитов, окрашенных комплексов или газообразных веществ.

Химические процессы, используемые в целях анализа, называют **аналитическими реакциями.**

Физические методы основаны на измерении каких-либо физических характеристик вещества с помощью специальных приборов, например:

- плотность (денситометрия),
- показатель преломления (рефрактометрия),
- вязкость (вискозиметрия),
- изменение температуры кипения или замерзания растворов (эбуллиоскопия и криоскопия),
- поверхностное натяжение (тензометрия),
- вращение плоскости поляризации (поляриметрия),
- электропроводность (кондуктометрия),
- поглощение, испускание или рассеяние электромагнитного излучения (спектральные методы, колориметрия, нефелометрия, турбидиметрия) и др.

Физико-химические методы, в отличие от физических методов, основаны на изменении физических свойств исследуемой системы в результате определенных химических реакций.

Свойство объекта, регистрируемое в целях анализа, называют аналитическим сигналом.

Виды анализа

По природе определяемых частиц

- *элементный анализ (атомно- ионный)* – это качественный и (чаще) количественный хим. анализ, показывающий какие химические элементы и в каких количественных соотношениях входят в состав анализируемого в-ва;
- *функциональный анализ (структурно-групповой)*– это открытие и определение различных функциональных групп;
- *молекулярный анализ* – открытие молекул и определение молекулярного состава анализируемого в-ва;
- *фазовый анализ* – это открытие и определение различных фаз (тв., газ., ж.), входящих в данную анализируемую систему;
- *изотопный* - обнаружение и определение изотопов одного и того же элемента;
- *вещественный* – обнаружение и определение простых или сложных веществ в составе смеси.

По количеству анализируемого вещества

Вид анализа	Масса вещества, г	Объем раствора, мл
<i>Макроанализ</i>	0,1 - 1,0	10 - 50
<i>Полумикроанализ</i>	0,01 - 0,10	1 - 10
<i>Микроанализ</i>	0,001 - 0,010	0,1 - 0,5
<i>Ультрамикроанализ</i>	< 0,001 (до 10^{-6})	< 0,01

По существу решаемой задачи

Валовый – локальный.

Анализируемым объектом может быть как месторождение полезных ископаемых, так и небольшой образец.

Деструктивный – недеструктивный.

Контактный – дистанционный.

Дискретный – непрерывный.

Дискретный - информация о составе анализируемого объекта собирается один раз или через большие временные интервалы.

Непрерывный - информация о составе анализируемого объекта собирается постоянно или через очень небольшие интервалы времени

Виды анализа

Мокрые

- проводят реакции с растворами в химических или центрифужных пробирках или на фильтровальной бумаге

Сухие

- ❑ Метод окрашенных «перлов» буры, соды и др. соединений;
- ❑ Метод окрашивания пламени;
- ❑ Метод нагревания в калильной трубке;
- ❑ Метод растирания порошков.

Дробный анализ основан на обнаружении искомого иона в отдельных порциях исследуемого раствора с применением специфических или селективных реакций в любой последовательности (разработан Н.А. Таланаевым).

Метод требует удаления или маскировки мешающих ионов, позволяет быстро обнаружить ограниченное число ионов (1–5), содержащихся в смеси, состав которой приблизительно известен.

Систематический анализ предусматривает разделение смеси анализируемых ионов по аналитическим группам с последующим обнаружением каждого иона с помощью характерной реакции.

Компромиссный метод сочетает в себе элементы дробного и систематического анализа.

Групповые реагенты могут избирательно осаждают ионы определенных аналитических групп в виде труднорастворимых соединений, либо выделять из смеси труднорастворимых веществ группу растворимых соединений.

Методом анализа называют теоретически обоснованный способ определения состава вещества безотносительно к определяемому компоненту и анализируемому объекту.

Методика анализа – это подробное описание всех этапов анализа данного объекта на заданные компоненты с использованием выбранного метода анализа.

Аналитическая химия располагает большим арсеналом различных **методов:**

- ▣ *Методы пробоотбора.*
- ▣ *Метод разложения пробы.*
- ▣ *Метод разделения компонентов.*
- ▣ *Методы обнаружения.*
- ▣ *Методы определения.*
- ▣ *Гибридные методы.*

По своей сущности методы аналитической химии разделяют на:

Химические методы.

Физические методы.

Биологические методы.

Решение поставленной задачи может быть выражено в виде **общего плана химического анализа:**

- ▣ *Выбор метода анализа;*
- ▣ *Отбор пробы;*
- ▣ *Пробоподготовка;*
- ▣ *Измерение аналитического сигнала;*
- ▣ *Обработка результата.*

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

КАЧЕСТВЕННЫЙ
АНАЛИЗ

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ
АНАЛИЗ

Химические
(гравиметрический)
(титриметрический)

Биологические

Физические

Физико-химические

**Инструментальные
методы анализа**

Спектральные и
другие
оптические методы
анализа

Электрохимические
методы анализа

Хроматографические
методы анализа

Основные требования к методам анализа:

- правильность и хорошая воспроизводимость результатов,
- низкий предел обнаружения нужных компонентов, избирательность,
- экспрессность,
- простота анализа,
- возможность его автоматизации.

Выбирая метод анализа, необходимо четко знать;

- цель анализа,
- задачи, которые нужно при этом решить,
- оценить достоинства и недостатки доступных методов анализа.

