

Ивановский фармацевтический колледж

Аналитическая химия



**Введение в аналитическую
химию**

**Введение в качественный
анализ**

Аналитическая химия

Наука о методах и средствах определения химического состава вещества путем проведения аналитического анализа





Качественный анализ – раздел аналитической химии по обнаружению, идентификации и определению составных частей анализируемого вещества

Количественный анализ – определение количественного содержания составных частей анализируемого объекта или их количественных соотношений

При проведении аналитического анализа необходимо строгое соблюдение инструкций по технике безопасности и охране труда, а также методик проведения исследований

Структура анализа



- ❖ По природе анализируемого объекта органический и неорганический анализ
- ❖ По характеру решаемых задач качественный, количественный, структурный анализ

Методы анализа

- Химические:

в основе метода лежат химические реакции

- Физико-химические:

основаны на изменениях физических показателей в результате химического воздействия на аналитический объект

- Физические:

основаны на изменениях физических показателей в результате физического воздействия на аналитический объект



Методы анализа

**По массе
анализируемой
пробы в г**

макроанализ

1,0 – 10,0

полумикроанализ

0,05 – 0,5

**Быстро
выполняемый анализ
называется
экспресс-анализом**



Теоретические основы аналитической химии

- Электролитическая диссоциация
– распад электролитов на ионы

- Кислоты

диссоциируют на катионы
водорода и анионы кислотного
остатка

- Гидроксиды

диссоциируют на катионы
металла и анионы гидроксильных
групп

- Соли

диссоциируют на катионы



Теоретические основы аналитической химии

Типы химических реакций, применяемых в аналитической химии:

- 1. Реакции нейтрализации**
- 2. Реакции замещения**
- 3. Реакции обмена**
- 4. Реакции соединения**
- 5. Реакции разложения**
- 6. Реакции
комплексобразования**
- 7. Окислительно-
восстановительные
реакции**



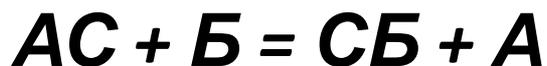
Реакции нейтрализации



- Взаимодействие кислот и гидроксидов с образованием воды
- pH – водородный показатель, если
 $pH = 7$, среда раствора нейтральная
- если $pH > 7$, среда раствора щелочная
- если $pH < 7$, среда раствора кислая
- Среда раствора влияет на цвет индикаторов

Типы химических реакций

Реакции замещения:



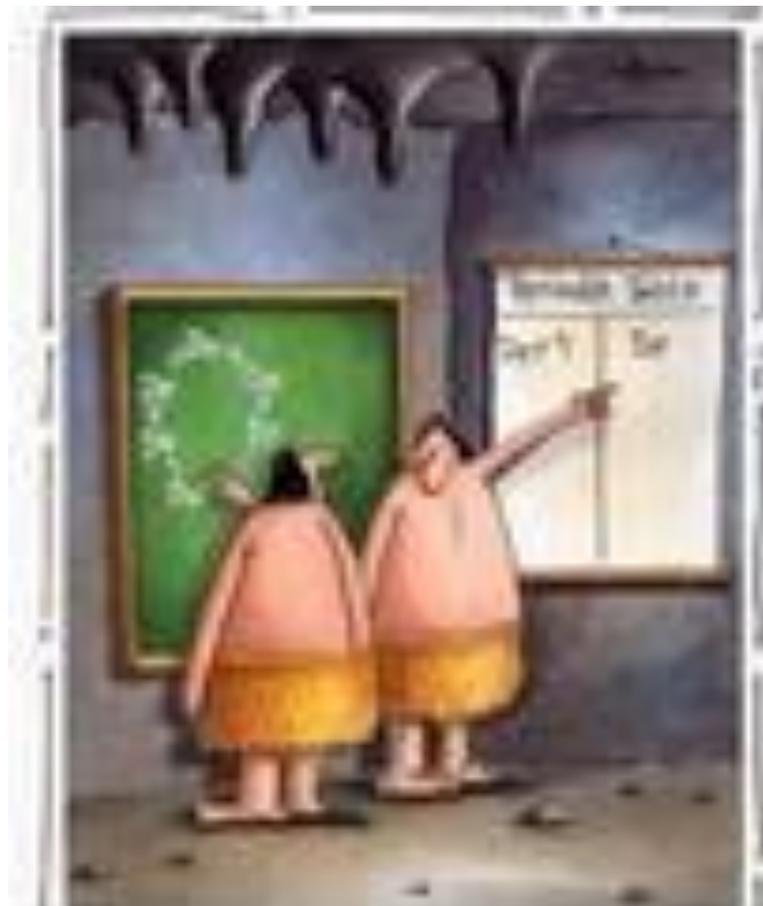
Реакции обмена:



Реакции разложения:



Реакции соединения:



Типы химических реакций



Образование
КОМПЛЕКСНЫХ
соединений

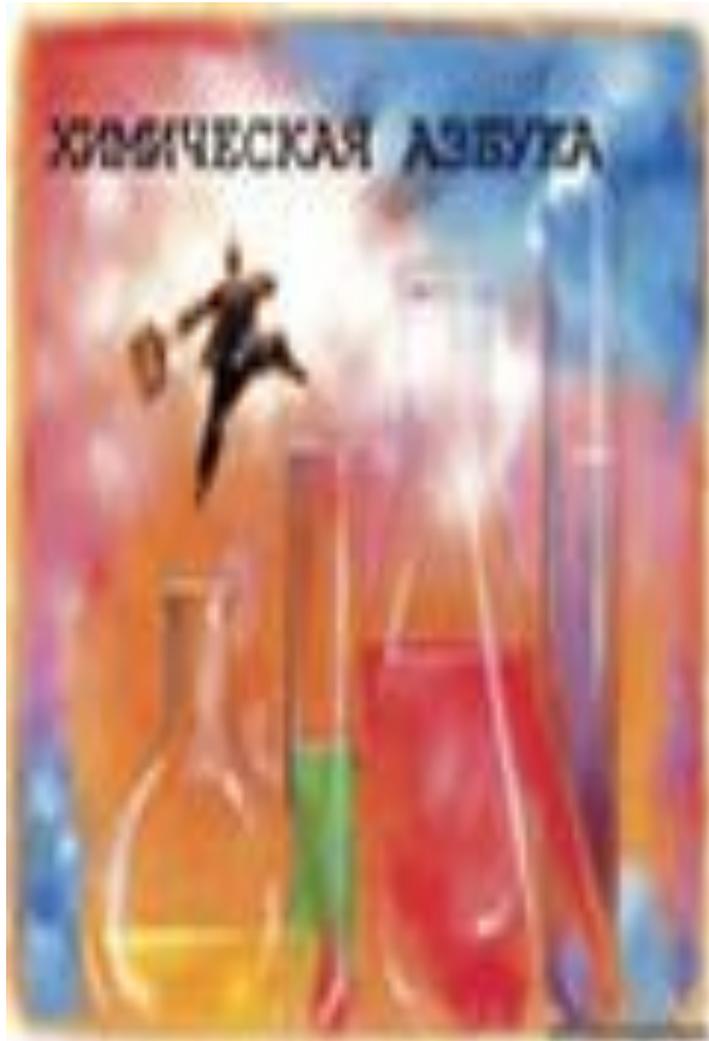


Типы химических реакций

- Окислительно-восстановительные реакции основаны на процессах окисления и восстановления
- Окисление – процесс Отдачи электронов, химический объект является восстановителем
- Восстановление – процесс присоединения электронов, химический объект является



Окислительно-восстановительные реакции



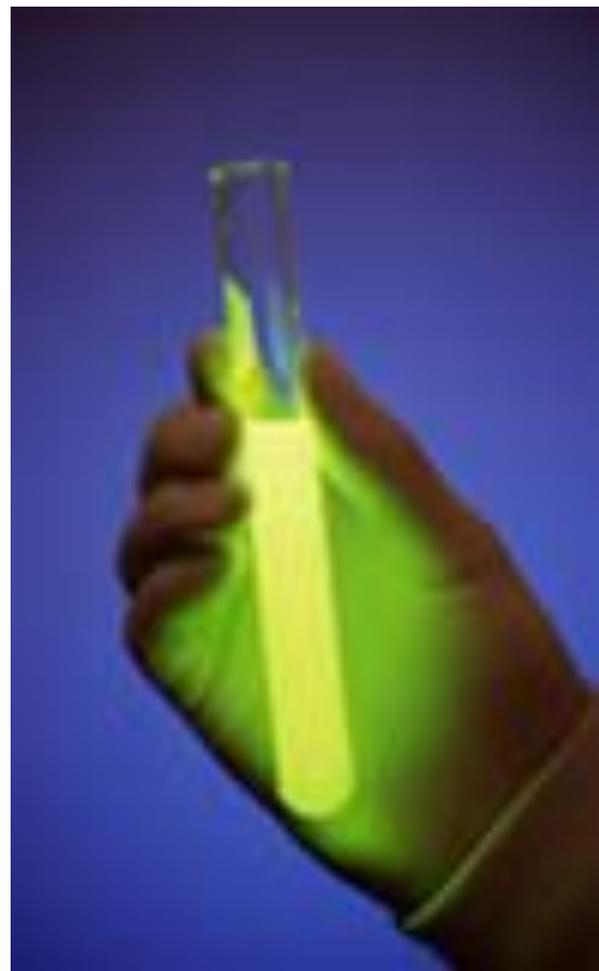
Уравниваются
методами:

- Полуреакций
- Электронного
баланса

Качественный анализ

С помощью
аналитических реакций
отвечает на вопросы:

1. Из каких ионов состоит данный аналитический образец?
2. Из каких веществ состоит данный аналитический образец?



Качественный анализ

Аналитические реакции должны:

- 1. Сопровождаться аналитическим эффектом**
- 2. Быть чувствительными, т.е. показывать аналитический эффект при очень малых количествах определяемого вещества**
- 3. Быть селективными, т.е. давать аналитический эффект с группой ионов**
- 4. Быть необратимыми**
- 5. Иметь достаточную скорость реакции**

Способы выполнения аналитических реакций

- Пробирочный способ – выполняется в пробирке
- Капельный способ – проводится на предметном стекле или фильтровальной бумаге
- Микрорисаллоскопический способ – проводится с применением микроскопа
- Пирохимический способ – окрашивание пламени спиртовки (на грифеле, в выпарительной чашке)

Методы выполнения аналитических реакций

- **Растирание**
- **Выпаривание**
- **Нагревание**
- **Осаждение**
- **Фильтрование**
- **Растворение**
- **Возгонка**
- **Плавление**

Методы качественного анализа

- Систематический качественный анализ: пробу разделяют на несколько «аналитических групп», затем каждый ион открывают «своими реакциями». Реакции для разделения пробы называют групповыми, реакции для отдельных ионов – характерными.
- Дробный качественный анализ: компоненты пробы устанавливают в отдельных пробах с помощью характерных реакций.

Аналитические реакции

Общие	Проводят на катионы и анионы, функциональные группы взаимодействием с общими реагентами
Групповые	Проводят с групповым реагентом, который дает одинаковый аналитический эффект с группой ионов
Характерные	Проводят на ограниченное количество ионов со специфическими реагентами
Аналитические	Проводят «сухим» и «мокрым» путем, пробирочным и капельным методом, микрористаллоскопическим способом
Специфические	Проводятся на конкретные ионы, функциональные группы, вещества



Классификация катионов

Группа	Катионы группы	Групповой реагент
I	$\text{Na}^+; \text{K}^+; \text{NH}_4^+$	нет
II	$\text{Ag}^+; \text{Pb}^{2+};$ $\text{Hg}_2^{2+};$	HCl
III	$\text{Ca}^{2+}; \text{Ba}^{2+}$	H_2SO_4
IV	$\text{Al}^{3+}; \text{Zn}^{2+} \text{Cr}^{+3}$	недостаток NaOH
V	$\text{Fe}^{2+}; \text{Fe}^{3+}; \text{Mg}^{2+}; \text{Mn}^{2+}$	NaOH
VI	$\text{Cu}^{2+}; \text{Hg}^{2+}$	NH_4OH



Классификация анионов

Группа	Анионы группы	Групповой реагент
<i>I</i>	SO_3^{2-} SO_4^{2-} CO_3^{2-} $C_2O_4^{2-}$ CrO_4^{2-} BO_3^{3-} $B_2O_7^{2-}$ PO_4^{3-} $S_2O_3^{2-}$	$BaCl_2$
<i>II</i>	Cl^- Br^- I^-	$AgNO_3$
<i>III</i>	NO_3^- NO_2^- CH_3COO^- $C_6H_5COO^-$ $C_6H_5(OH)COO^-$	нет