

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**



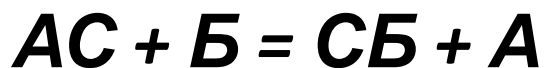
Реакции нейтрализации



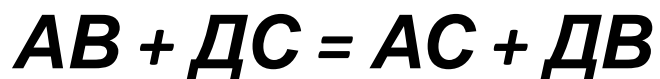
- Взаимодействие кислот и гидроксидов с образованием воды
- pH – водородный показатель, если
 $pH = 7$, среда раствора нейтральная
- если $pH > 7$, среда раствора щелочная
- если $pH < 7$, среда раствора кислая
- Среда раствора влияет на цвет индикаторов

Типы химических реакций

Реакции замещения:



Реакции обмена:



Реакции разложения:



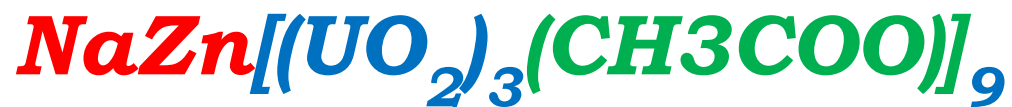
Реакции соединения:



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>I</i> | $Na^+; K^+; NH_4^+$ | нет |
| <i>II</i> | $Ag^+; Pb^{2+};$ $Hg_2^{2+};$ | HCl |
| <i>III</i> | $Ca^{2+}; Ba^{2+}$ | H_2SO_4 |
| <i>IV</i> | $Al^{3+}; Zn^{2+} Cr^{+3}$ | недостаток $NaOH$ |
| <i>V</i> | $Fe^{2+}; Fe^{3+}; Mg^{2+}; Mn^{2+}$ | $NaOH$ |
| <i>VI</i> | $Cu^{2+}; Hg^{2+}$ | 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 |