

ТЕМА 2

ЛЕКЦИЯ 2

Методы качественного анализа

Вопросы, рассматриваемые на лекции

- Качественный химический анализ
- Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые)
- Аналитическая классификация катионов по группам
- Аналитические реакции катионов различных аналитических групп
- Качественный анализ анионов
- Аналитическая классификация анионов
- Методы анализа смесей анионов

По величине навески анализируемой пробы методы анализа подразделяют на макро-, полумикро-, микро-, ультрамикро-, субмикроанализ

Метод анализа	Масса навески, г	Объем, мл
Макроанализ (грамм-метод)	1—10	10—100
Полумикроанализ (сантиграмм-метод)	0,05—0,5	1—10
Микроанализ (миллиграмм-метод)	10^{-3} — 10^{-6}	10^{-1} — 10^{-4}
Ультрамикроанализ (микрограмм-метод)	10^{-6} — 10^{-9}	10^{-4} — 10^{-6}
Субмикроанализ (нанограмм-метод)	10^{-9} — 10^{-12}	10^{-7} — 10^{-10}

- Капельный
- Безстружковый анализ

По сложности проведения различают :

- Элементный анализ – это качественный и (чаще всего) количественный химический анализ, определяют какие химические элементы и в каких количественных соотношениях входят в состав анализируемого вещества
- Функциональный анализ – открытие и определение различных функциональных групп
- Молекулярный анализ – открытие молекул и определение молекулярного состава анализируемого вещества
- Фазовый анализ – открытие и определение различных фаз (твердых, жидких, газообразных)

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

- Общие
- Групповые
- Характерные (частные)
- Селективные
- Специфические

Условия проведения аналитических химических реакций

- Концентрация реагирующих веществ
- Значение pH раствора
- Температура
- Способ проведения реакции
- Прием наблюдения аналитического эффекта
- Учет влияния посторонних веществ

Аналитические классификации катионов

- Сульфидная классификация катионов
- Аммиачно-фосфатная классификация катионов
- Кислотно-основная классификация катионов

№ группы	Катионы	Название группы	Групповой реагент	Характеристика группы
I	Ag^+ , Pb^{2+} , $[\text{Hg}_2^{2+}]$	Хлоридная	2М HCl	Образование малорастворимых хлоридов
II	Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}	Сульфатная	2М H_2SO_4	Образование малорастворимых в воде и кислотах сульфатов
III	Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+} , As^{3+} , As^{5+}	Амфолитная	2М NaOH	Образование растворимых солей
IV	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Bi^{3+} , Sb^{3+} , Sb^{5+}	Гидроксидная	2М NaOH	Образование малорастворимых гидроокисей
V	Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Hg^{2+}	Аммиакатная	2М NH_4OH (избыток)	Образование растворимых комплексов – аммиакатов
VI	K^+ , Na^+ , NH_4^+	Растворимая	Нет группового реагента	Хлориды, сульфаты, гидроксиды растворимы в воде

Аналитические классификации анионов

- Классификация анионов, основанная на окислительно-восстановительных свойствах

№	Анионы	Групповая характеристика	Групповой реактив	Получаемые соединения
1	SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-}	Бариевые соли мало растворимы в воде, но, кроме сульфата бария, растворимы в разбавленных кислотах.	$BaCl_2$ 0.5 н/раствор в нейтральной или слабощелочной среде.	$BaSO_4 \downarrow$, $BaSO_3 \downarrow$, $BaS_2O_3 \downarrow$, $BaCO_3 \downarrow$, $BaSiO_3 \downarrow$, $BaHPO_4 \downarrow$ осадки белого цвета
2	Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}	Серебряные соли не растворимы в воде и в разбавленной азотной кислоте.	$AgNO_3$ 0,1% раствор в присутствии HNO_3	$AgCl \downarrow$ - белый, $AgI \downarrow$ - бледно-желтый, $AgBr \downarrow$ - желтый, $Ag_2S \downarrow$ - черный
3	NO_3^- , NO_2^-	Соли хорошо растворимы в воде.	—	—