

Гравиметрические методы анализа

Выполнили студенты цм13-04: Подолячин Артем
Рожин Михаил

Михаил Васильевич Ломоносов



В 1756г. М.В. Ломоносов экспериментальным путём доказал сформулированный им ещё ранее (1748г.) закон сохранения массы вещества, являющийся основой количественного анализа.

Сущность гравиметрического анализа. Основные стадии анализа



Требования к форме осаждения

- 1) осадок должен быть малорастворим, т. е. осаждение должно быть достаточно полным;
- 2) полученный осадок должен быть чистым и легко фильтрующимся;
- 3) при прокаливании форма осаждения должна легко и полно переходить в гравиметрическую.

Величины относительного пересыщения (ОП) раствора:

$$\text{ОП} = \frac{C - S}{S},$$

где C – концентрация осаждаемого компонента, моль/л;

S – растворимость осаждаемого компонента, моль/л.

Для получения крупнокристаллических осадков необходимо соблюдать следующие условия осаждения:

- 1) вести осаждение из разбавленных растворов (уменьшение C);
- 2) прибавлять осадитель медленно, по каплям, интенсивно перемешивая раствор (уменьшение C);
- 3) осаждения вести из горячих растворов (увеличение S);
- 4) перед осаждением подкислять раствор или добавлять другие вещества, повышающие растворимость осадка (увеличение S).

Чтобы получить легкофильтрующиеся, аморфные осадки, необходимо соблюдать следующие условия осаждения:

- 1) вести осаждение из концентрированных растворов (получение плотных осадков с меньшей поверхностью);
- 2) осадитель прибавлять быстро
- 3) осаждение вести из горячих растворов (разрушение сольватных оболочек);
- 4) осаждение вести в присутствии электролита – коагулятора.

Выбор промывной жидкости

Свойства осадка	Добавка	Назначение добавки
Большая растворимость	Электролит, содержащий одноименные ионы	Уменьшение растворимости осадка
Аморфные осадки	Сильные электролиты (NH_4Cl , NH_4NO_3 и т.п.)	Уменьшение пептизации
Гидролизуемость	Кислоты, основания	Подавление гидролиза

Требования к гравиметрической форме

1. Строгое соответствие состава определенной химической формуле;
2. Химическая устойчивость, т.е., не быть гигроскопичной и не реагировать с другими компонентами окружающей среды;
3. Желательно, чтобы у гравиметрической формы была большая относительная молекулярная масса,

Расчеты в гравиметрическом методе анализа

$$m(s) = \frac{m(\text{BaSO}_4) \cdot M(s)}{M(\text{BaSO}_4)}$$

$$m(x) = F \cdot \frac{aM(x)}{bM(\text{гр.ф.})},$$

где $M(x)$ и $M(\text{гр.ф.})$ – молярные массы определяемого компонента и гравиметрической формы соответственно; a и b – стехиометрические коэффициенты в химических формулах.

Практическое применение и общая оценка метода.

Достоинством метода является

- высокая точность анализа.
- Обычно погрешность определения составляет 0,1 ÷ 0,2%. отсутствие стандартизаций или градуировок по стандартным образцам, необходимых почти в любом другом аналитическом методе
- простота расчета результатов анализа.

Недостатком гравиметрического метода является

- длительность определений (иногда несколько десятков часов),
- невысокая селективность анализа, связанная с отсутствием соответствующих реагентов на большинство ионов.

Спасибо за внимание!