

Предмет аналитической химии, ее структура

К.х.н., доцент

Калякина Ольга Петровна



АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



Золотов Ю.А.
4 октября 1932 г.

– это наука о способах идентификации химических соединений, о принципах и методах определения химического состава веществ и их химической структуры (Золотов Ю.А.)

Качественный анализ - процесс установления состава образца с точки зрения природы содержащихся в нем компонентов

Количественный анализ – дает сведения о содержании всех или отдельных компонентов



Аналитическая химия

химический анализ

элементный

фазовый

молекулярный

функционально-групповой

качественный

количественный

деструктивный

принципы х.
а.

а.с. = f(состава)

химические

недеструктивный

методы х.а.

Методы разделения и
концентрирования

методы определения

физико-химические

физические

биологические

гибридные



ПРОБЛЕМЫ:

Анализ биообъектов (биохимия, биотехнология, медицина) – развитие методов идентификации и изучения строения макромолекул

Обеспечение химической безопасности :

- содержание метана в угольных шахтах
- боевые отравляющие вещества
- ядерные реакторы

Анализ объектов окружающей среды:

500 000 соединений, 40 000 – вредны для здоровья, 12 000 – токсичны

ПДК: 1400 – в воде, 1300 – в воздухе, 200 – в почве



ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ:

- Внелабораторный анализ



- Миниатюризация анализа



ПРОЦЕСС АНАЛИЗА

Общая схема анализа

- ? Постановка задачи
- ? Выбор принципа, метода, методики анализа
- ? Пробоотбор
- ? Пробоподготовка
- ? Измерение
- ? Обработка результатов
- ? Выводы
- ? Отчет



ПОСТАНОВКА КОНКРЕТНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ:

- ? Что нужно определить: молекулярный, элементный состав, функциональные группы?
- ? Требуется качественный или количественный состав?
- ? Какое количество материала доступно для анализа? Каковы примерные содержания определяемых компонентов?
- ? Что представляет собой матрица образца?



ПОСТАНОВКА КОНКРЕТНОЙ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ:

- ? Достаточно ли определить один компонент или требуется многокомпонентный анализ?
- ? В какие сроки требуется провести анализ?
- ? Единичный анализ или растянутая во времени серия?
- ? Непрерывный или дискретный анализ?
- ? Деструктивный или недеструктивный?



ВЫБОР ПРИНЦИПА, МЕТОДА И МЕТОДИКИ АНАЛИЗА:

- ? Принцип анализа – это зависимость аналитического сигнала от внутреннего содержания образца
- ? Метод анализа характеризует ход анализа с точки зрения его важнейших стадий безотносительно к конкретному объекту
- ? Методика анализа – полное описание всего хода анализа

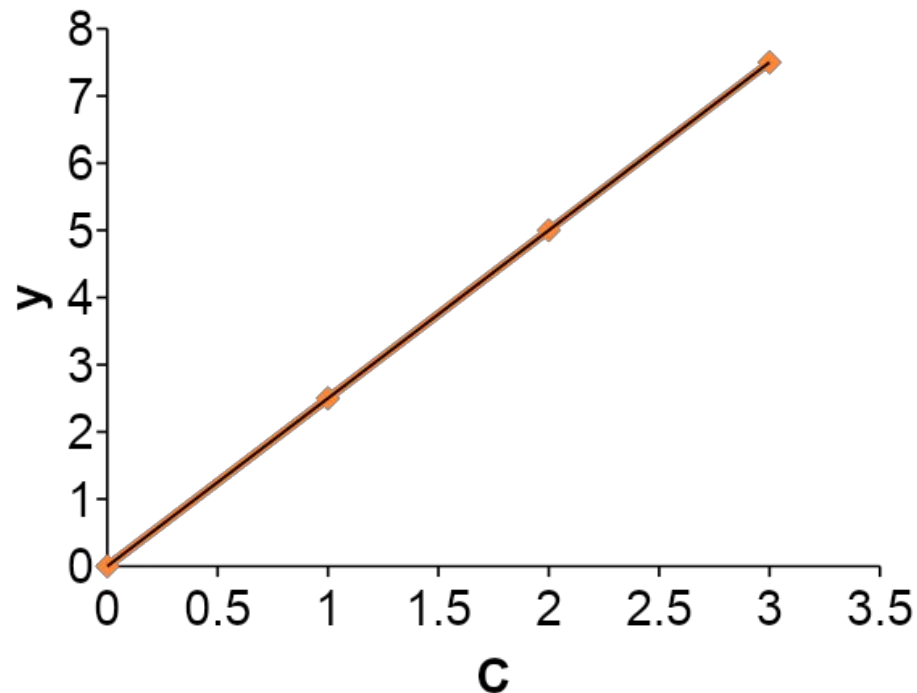


ОСНОВНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДА АНАЛИЗА

○ Чувствительность

Коэффициент чувствительности – мера степени изменения аналитического сигнала y при изменении концентрации C

$$S = \frac{dy}{dC}$$
$$y_x = S \cdot C_x$$



ОСНОВНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДА АНАЛИЗА

Воспроизводимость – характеристика разброса результатов измерений относительно среднего значения

S - стандартное отклонение

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

S_r-относительное стандартное отклонение

$$S_r = \frac{S}{\bar{x}}$$
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$



ОСНОВНЫЕ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДА АНАЛИЗА

- **Правильность** – характеристика близости среднего результата измеренной величины к истинному значению
- **Предел обнаружения** $C_{min,P}$ - наименьшее содержание компонента, определяемое данным методом с вероятностью P

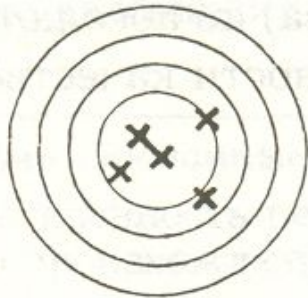
$$C_{min,P} = \frac{3 \cdot S_{фон}}{S},$$

где S – коэффициент чувствительности.

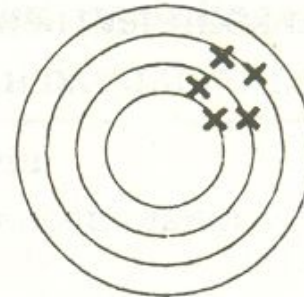
- **Диапазон определяемых содержаний** – область значений содержаний ($C_H - C_B$), ограниченная измерением аналитического сигнала с заданной точностью ($S_r \leq 0,33$)



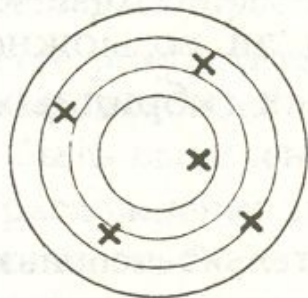
Иллюстрация понятий «ПРАВИЛЬНОСТЬ» и «ВОСПРОИЗВОДИМОСТЬ»



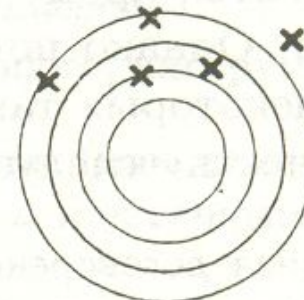
Результаты правильные и хорошо воспроизводимые



Результаты хорошо воспроизводимые, но неправильные



Результаты правильные, но плохо воспроизводимые



Результаты неправильные и плохо воспроизводимые

