

*ОБЪЕМНЫЕ МЕТОДЫ
АНАЛИЗА*

**Это совокупность методов
химического количественного
анализа, основанных на измерении
объемов для установления
концентрации (содержания)
определяемого вещества.**

ТИТРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА

Это метод количественного анализа, основанный на измерении объема раствора с точно известной концентрацией реактива

Данный метод применяется:

- *В биохимических измерениях*
- *В клинических измерениях*
- *В санитарно-гигиенических измерениях*
- *В технохимических измерениях*
- *В химическом анализе*

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ

- Титрант
- Стандартный раствор
- Рабочий раствор
- Титрование
- Прямое титрование
- Обратное титрование
- Титрование по замещению
- Точка эквивалентности
- Фиксанап

МЕТОДЫ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- Методы нейтрализации (ацидометрия, алкалиметрия, галометрия)
- Методы осаждения (аргентометрия , меркурометрия)
- Методы комплексообразования
- Методы окисления-восстановления – (перманганатометрия, хроматометрия, иодометрия, броматометрия, ванадометрия и др.)

Задачи:

1. Использовать раствор точно известной концентрации (фиксанал)
2. Правильно определить точку эквивалентности

Способы фиксации точки эквивалентности

- По собственной окраске ионов определяемого вещества
- По веществу – осадителю
- С помощью индикаторов

ИНДИКАТОРЫ

- КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ,
- ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ
- КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ
- АДСОРБЦИОННЫЕ
- ХЕМИЛЮМИНИСЦЕНТНЫЕ

- Область значений рН, в которой индикатор изменяет окраску называется ***интервалом перехода*** индикатора

**ОКРАСКА НЕКОТОРЫХ ИНДИКАТОРОВ
В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ**

Индикаторы	Окраска индикатора в среде		
	Кислой	Нейтральной	Щелочной
Лакмус	Красный	Фиолетовый	Синий
Метилоранж	Красный	Оранжевый	Желтый
Фенолфталеин			Малиновый

Правила выбора индикатора

- Интервал перехода индикатора должен совпадать со скачком титрования или хотя бы частично касаться точки эквивалентности
- Индикатора следует добавлять минимальное количество
- Индикаторная ошибка должна быть незначительной
- Чем меньше скачок титрования, тем труднее выбрать индикатор

Кислотно-основные индикаторы

Это вещества, изменяющие свою окраску при изменении водородного показателя среды.

- *Метиловый-оранжевый*
- *Метиловый-красный*
- *Фенолфталеин*
- *Ф-ф + тимоловый синий*
- *Флуоресцентные*

Окислительно- восстановительные индикаторы

- Это вещества, способные окисляться или восстанавливаться в определенных интервалах значений окислительного потенциала и изменять при этом свою окраску:
 - *Метиленовый синий*
 - *Дифениламин*
 - *Крахмал*

Комплексонометрические индикаторы

- Вещества, образующие с определяемыми ионами окрашенные комплексные соединения:
- *Эриохром черныйТ*
- *Ксиленоловый оранжевый*

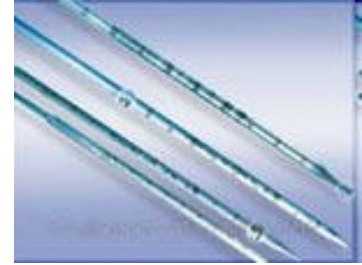
Адсорбционные индикаторы

- Вещества, в присутствии которых в точке эквивалентности изменяется цвет осадка:
 - *Эозин*
 - *Флуоресцин*

Хемилюминесцентные индикаторы

- Вещества, способные в точке эквивалентности светиться видимым светом:
 - *Люминол*
 - *Силоксен*

Посуда и оборудование в титриметрическом анализе



Основные уравнения титриметрического метода анализа

$$N_1 * V_1 = N_x * V_x$$

Где:

N_1 – нормальность титранта

V_1 – количество раствора, которое добавили из бюретки для химической реакции

$N_x * V_x$ – характеристика искомого вещества

$$\% \text{вещества} = \frac{T_{\text{опред}} * V_x * 100\%}{a}$$

Где: a – навеска анализируемого вещества

$$N = \frac{n}{V}$$

Где: n — число молей эквивалента вещества

V — объем раствора в литрах

$$n = m / M_{\text{экв}} \quad ; \quad M_{\text{экв}} = M / \mathcal{E}$$

Где: m — масса вещества

M — молярная масса вещества

\mathcal{E} — эквивалент вещества

$$T = m/V$$

$$N = \frac{T * 1000}{M_{\text{экв}}}$$

Масса вещества, содержащегося в растворе:

$$m = T_{\text{раб раствора/опр в-ва}} * V_{\text{раб раст}} * V_{\text{колбы}} / V_{\text{р-ра для титр}}$$

$$T_{\text{раб раствора/опр в-ва}} = \frac{V_{\text{раб раст}} * M_{\text{экв}}}{1000}$$