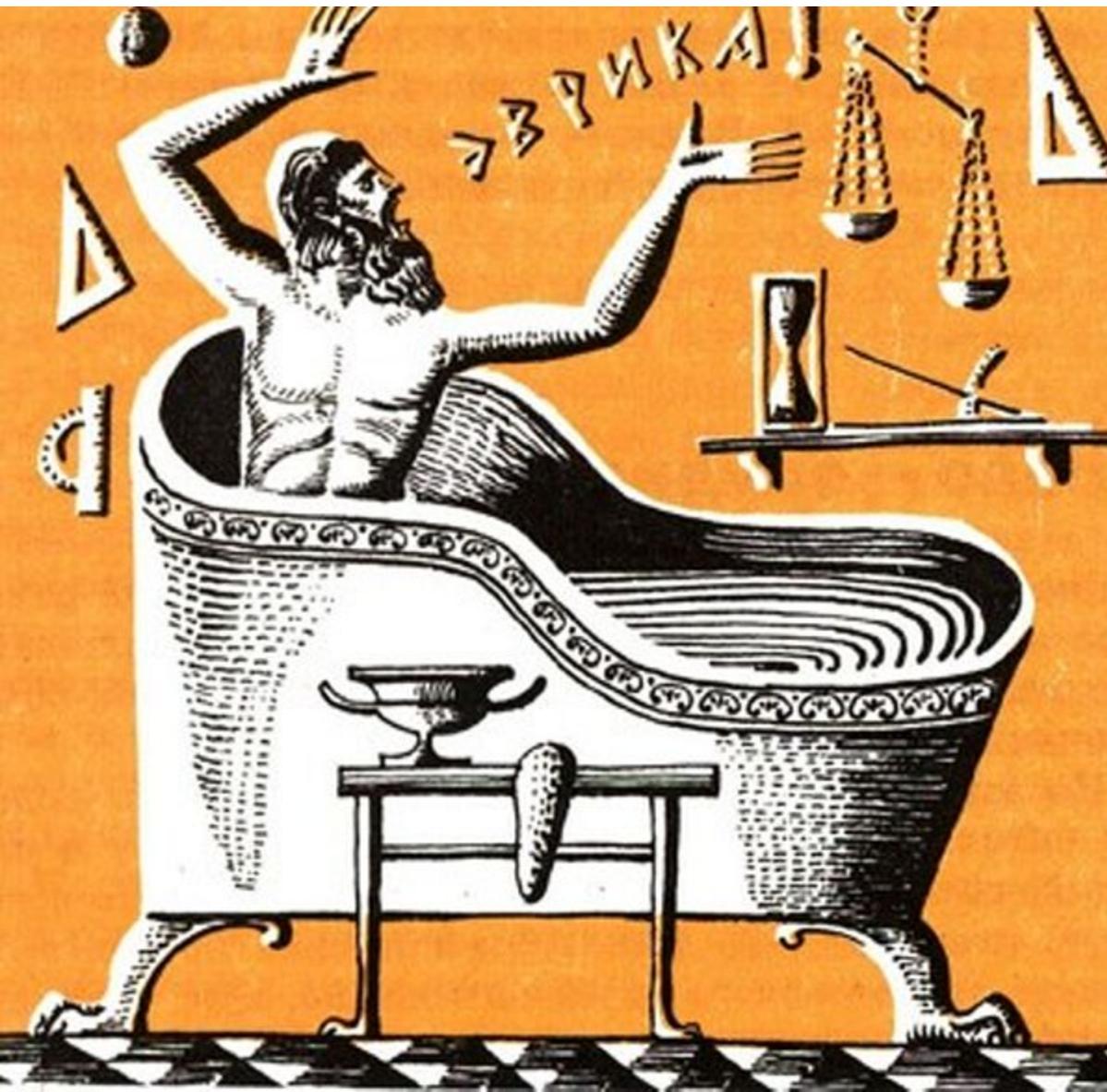


# ТЕМА. Титриметрический анализ



1. Классификация титриметрических методов анализа
2. Лабораторное обеспечение титриметрического анализа
3. Техника титрования

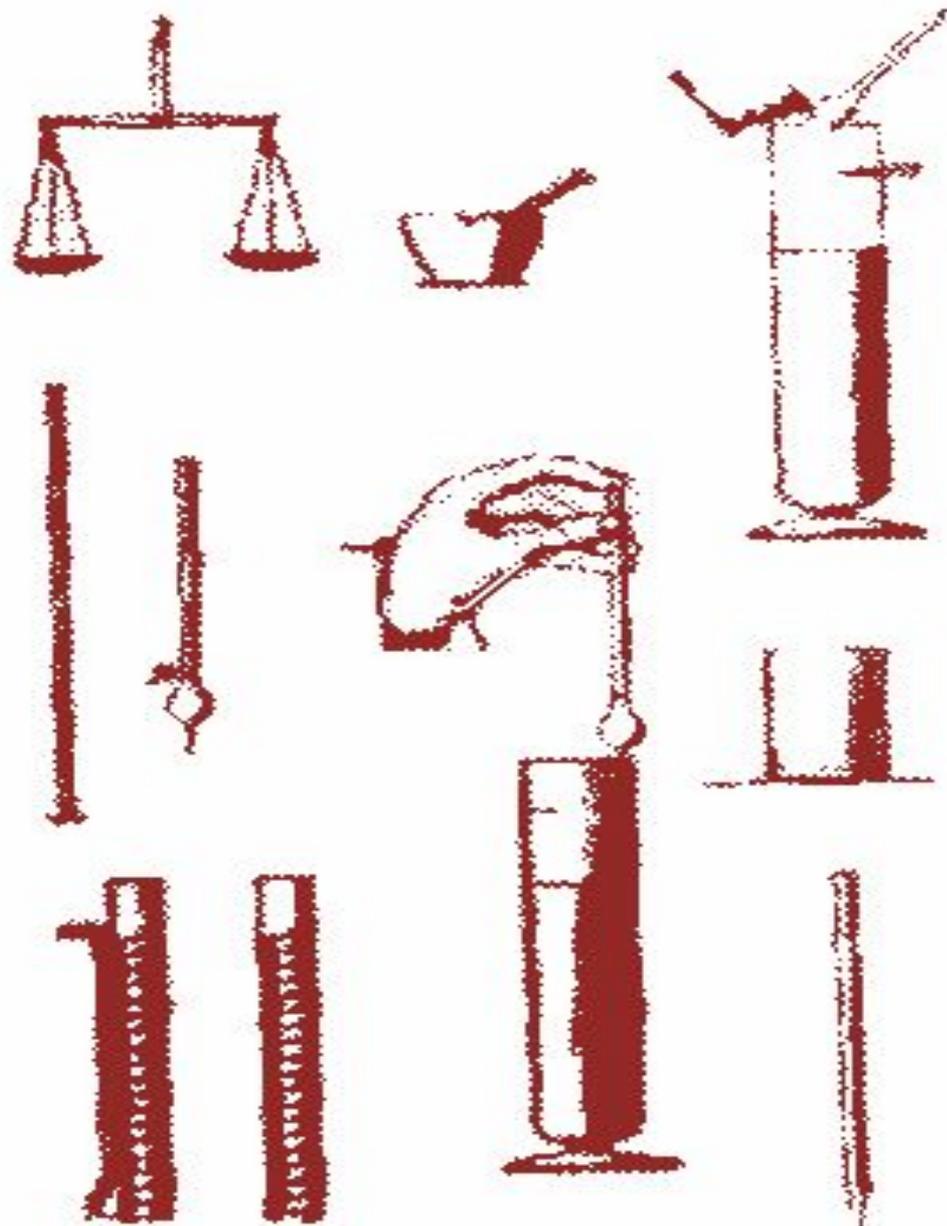
# История возникновения титриметрического метода анализа



Первые упоминания об аналитической химии связаны с одним из методов физико-химического анализа, а именно измерение плотности системы золото-серебро, был использован знаменитым греческим ученым Архимедом (287-212 гг. до н.э.)



**Ж. Гей-Люссак**



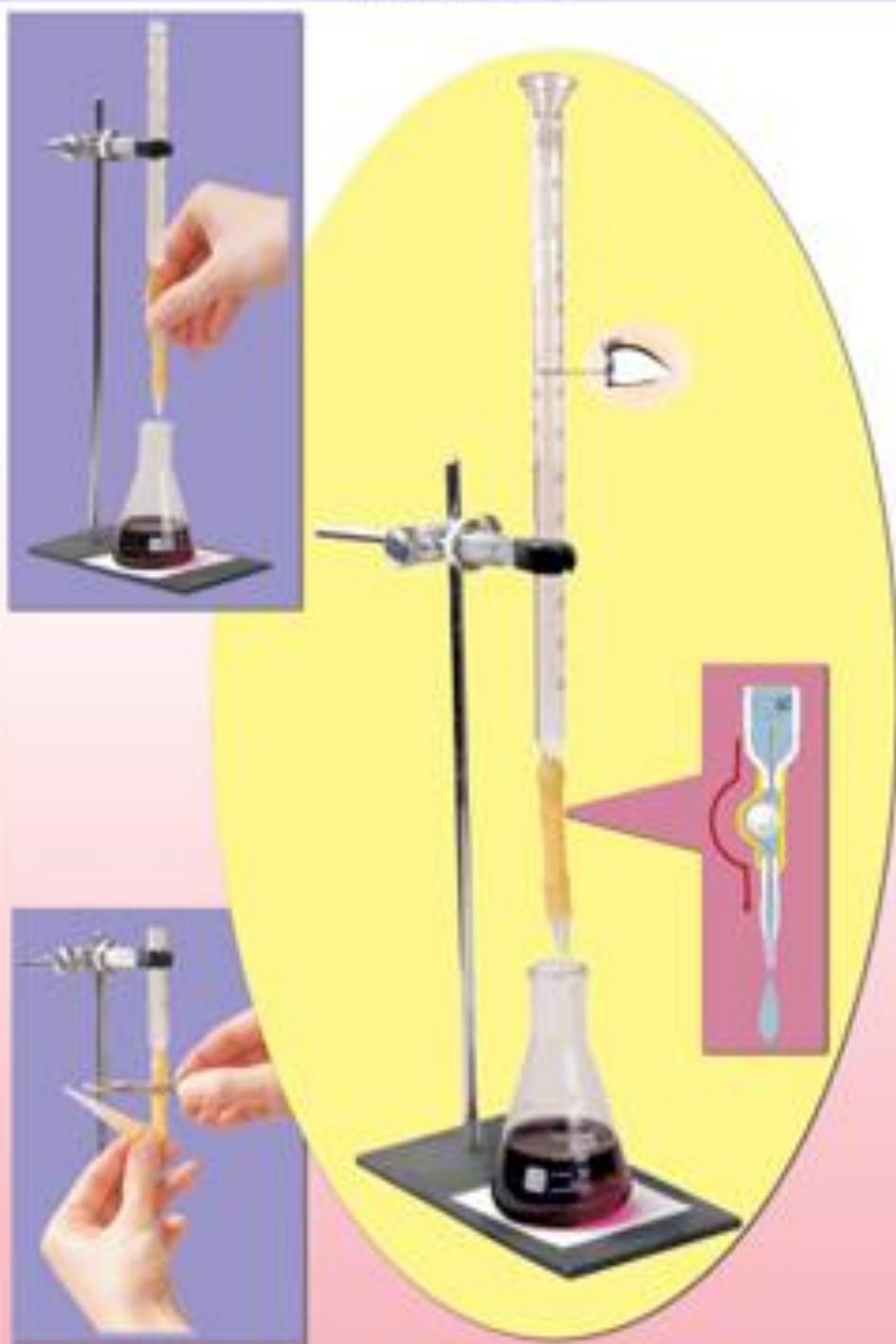
**Аппаратура для титрования из лаборатории Гей-Люссака**

**Титрование** – постепенное смешивание веществ до полного окончания реакции (до достижения точки эквивалентности)

**Титрант** – рабочий раствор с точно известной концентрацией, который приливают

**Титруемый раствор** - раствор, к которому приливается титрант

Объём титруемого раствора, который подвергается титрованию, называется **аликвотной частью** или **аликвотным объёмом**



# Виды титриметрического анализа



**кисотно-основное титрование**

— реакции нейтрализации

**окислительно-восстановительное титрование** —

окислительно-восстановительные реакции

**осадительное титрование**

— реакции, протекающие с образованием малорастворимого соединения

**комплексометрическое титрование**

— реакции, основанные на образовании прочных комплексных соединений

# Требования к реакциям

реакция должна протекать количественно, т.е. константа равновесия реакции должна быть достаточно велика

реакция должна протекать с большой скоростью

реакция не должна осложняться протеканием побочных процессов

должен существовать способ определения окончания реакции

***Если реакция не удовлетворяет хотя бы одному из этих требований, она не может быть использована в титриметрическом анализе***

# Основные приемы титрования

## прямое титрование

- к раствору определяемого вещества (аликвоте или навеске, титруемому веществу) добавляют небольшими порциями раствор титранта (рабочий раствор)

## обратное титрование

- к раствору определяемого вещества добавляют сначала заведомый избыток специального реагента и затем титруют его остаток, не вступивший в реакцию

## заместительное титрование

- к раствору определяемого вещества добавляют сначала заведомый избыток специального реагента и затем титруют один из продуктов реакции между анализируемым веществом и добавленным реагентом

*Известны и более сложные титриметрические методики анализа, являющиеся комбинацией этих трех основных*

# Техника титрования и лабораторная посуда



# Автоматические титраторы



**Титратор серии Excellence**



**Титратор базового уровня**



**Титратор по методу  
Карла Фишера**



**Автоматизация  
титрования**

# Лабораторное обеспечение титрометрии



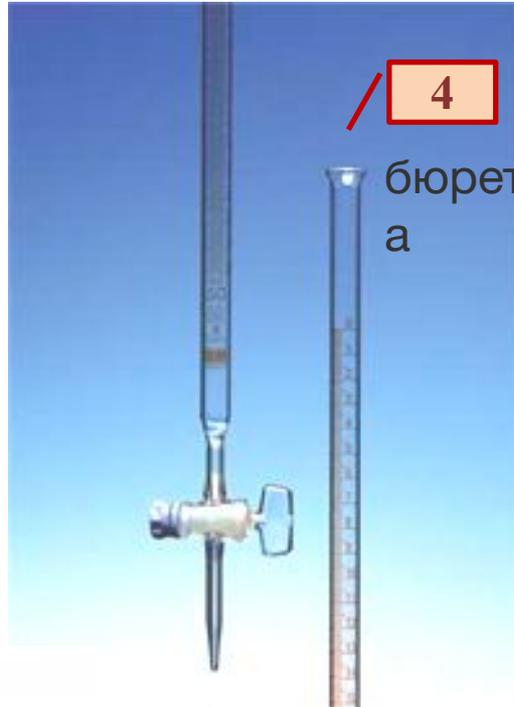
штатив с лапкой



1

2

3



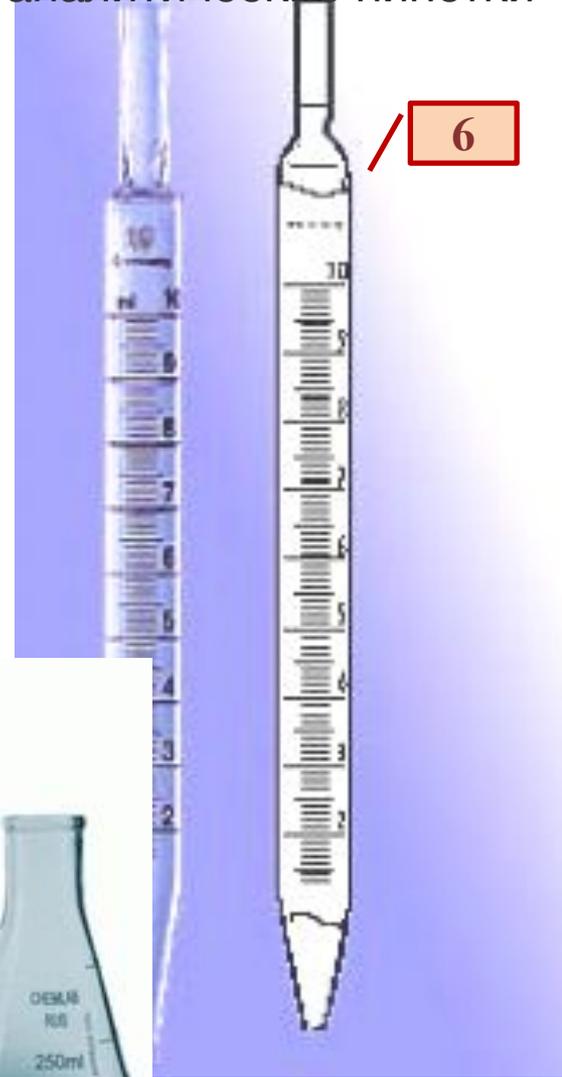
4

бюретка



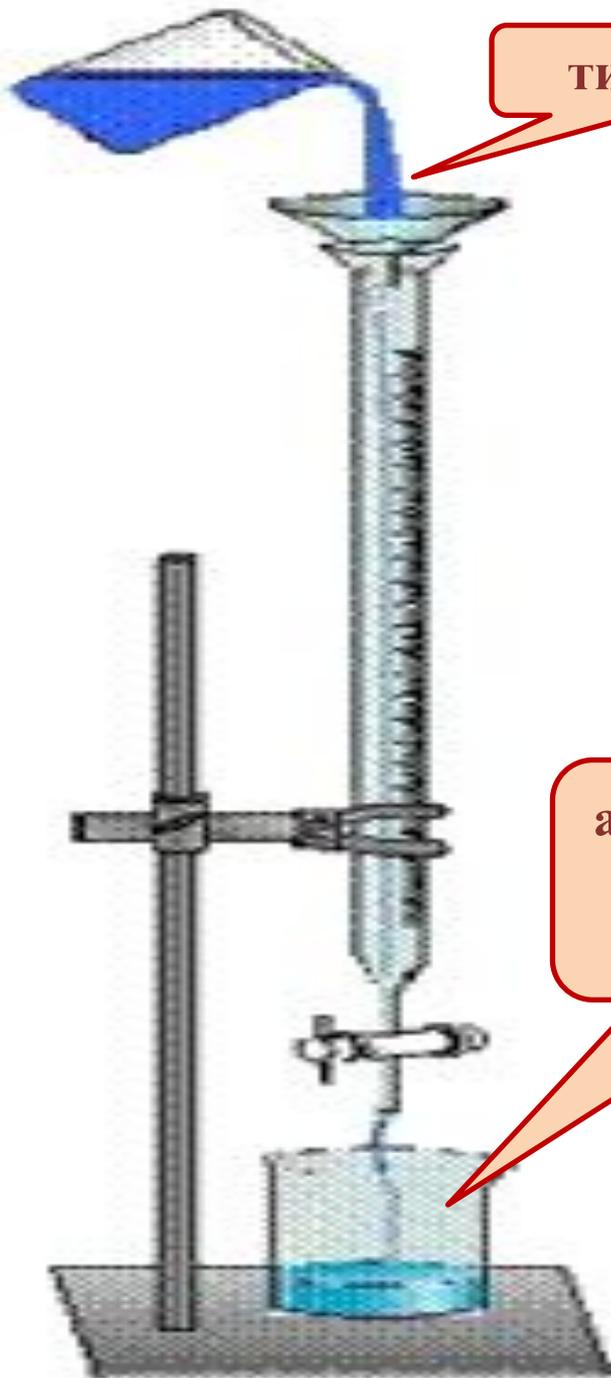
мерные колбы

аналитические пипетки



6

классически  
прибор  
для  
титрования



титрант

аликвотная часть  
титруемого  
раствора

## Техника титрования

1. Перед использованием бюретка должна быть тщательно вымыта дистиллированной водой.
2. Бюретку трижды ополаскивают небольшим количеством титрованного раствора.
3. Закрепляют ее в штативе вертикально и заполняют титрантом до нулевой отметки. Необходимо, чтобы суженный ее конец не содержал пузырьков воздуха и был полностью заполнен раствором. Для удаления воздуха резиновый затвор перегибают, поднимая конец бюретки вверх, и открывают зажим – пузырек выдавливается раствором.

Заполняют бюретку с помощью стеклянной воронки. Уровень жидкости устанавливают несколько выше нулевой отметки. **ВОРОНКУ ВЫНИМАЮТ ИЗ БЮРЕТКИ.** Поместив уровень нулевой отметки на уровень глаз, выпускают жидкость, пока соответствующая граница мениска не совпадет с нулевой отметкой.

## Техника титрования

4. Конец бюретки должен быть опущен на 1-2 см в колбу для титрования.
5. Титрование проводят несколько раз до получения воспроизводимости результатов параллельных определений.

