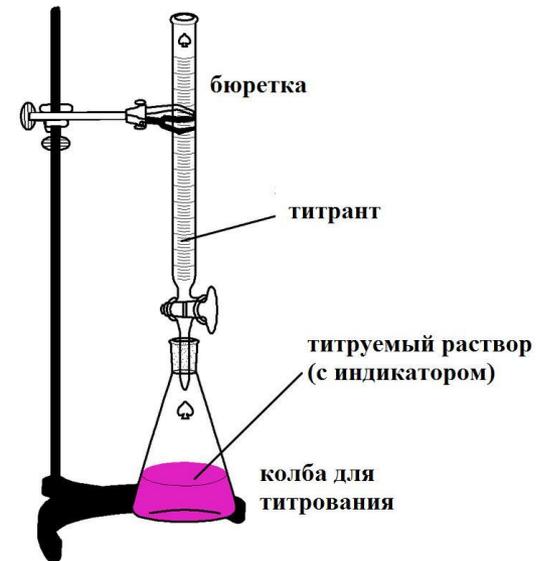


Титриметрия. Метод обратного титрования. Окисляемость воды

Презентацию подготовила
Столярова Оксана Александровна,
педагог дополнительного
образования МБУДО «Станция
юных натуралистов»



Вспомним!

Титриметрический метод анализа основан на измерении объема реагента точно известной концентрации, затраченного на реакцию взаимодействия с определяемым веществом.

Точка эквивалентности – момент титрования, когда достигнуто эквивалентное соотношение реагирующих веществ.

Достигнув точки эквивалентности, титрование заканчивают и отмечают объем раствора, пошедший на данную

Достоинства титриметрического анализа:

- 1) быстрота определения;
- 2) простота оборудования;
- 3) возможность автоматизации;
- 4) высокая точность метода.

Титриметрический метод анализа используется для определения неорганических и органических веществ. Титрование можно проводить в водных и неводных средах.

Методы титриметрического анализа

В зависимости **от типа** применяемой **химической реакции** различают:

- *кислотно-основное титрование;*
- *осадительное титрование;*
- *комплексометрическое титрование*
- *окислительно-восстановительное титрование или редоксиметрия.*

Методы титриметрического анализа

По **применяемым реагентам** титриметрические методы анализа подразделяются на следующие виды:

- *ацидометрическое титрование* (титрант кислота – HCl или H_2SO_4);
- *алкалиметрическое титрование* (титрант – щелочь – NaOH или $\text{Ba}(\text{OH})_2$);
- *перманганатометрическое титрование* (титрант – KMnO_4);
- *хроматометрическое титрование* (титрант – $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$);
- *йодометрическое титрование* (титрант I_2 или KI) и т.д.

Растворы для титрования

Для приготовления титрантов и растворов стандартов чаще применяют специальные стандарт-титры – **фиксаналы**.

Фиксанал – раствор или сухое вещество, запаянное в ампулу, с точно известной концентрацией.

Как правило, количество вещества эквивалента в ампуле равно **0,1 моль/л**.

Растворение содержимого фиксанала в мерной колбе позволят сразу получать титрованный раствор, это значительно сокращает время на приготовление титрованного раствора.

Правила титрования

- 1** *Следует устанавливать титр стандартного раствора и применять один и тот же раствор в присутствии одного и того же индикатора.*
- 2** Для титрования следует брать всегда одно и то же количество индикатора и повторять титрование определяемого вещества не менее двух раз.
- 3** *Необходимо брать, как правило, не более 1-2 капель индикатора, не забывая о том, что индикаторы, применяемые в методе нейтрализации, сами являются кислотами или основаниями.*
- 4** Всегда следует титровать до одного и того же оттенка окраски раствора, используя для титрования по возможности одинаковые объемы титруемого вещества
- 5** *Необходимо выбирать такой индикатор, который изменяет свой цвет вблизи точки эквивалентности.*

Способы титрования



Прямое титрование

к раствору определяемого вещества добавляют по каплям титрант до достижения точки эквивалентности



Титрование по замещению

применяют в тех случаях, когда прямое или обратное титрование невозможно или вызывает затруднения



Обратное титрование

Сначала к раствору добавляют первый титрант, взятый в избытке. Остаток непрореагировавшего титранта оттитровывают вторым титрантом.

Обратное титрование

Обратное титрование в аналитической практике может называться иначе **титрованием по остатку или с двумя титрантами.**

Оно используется, если определяемое вещество не реагирует или реагируют медленно с веществом второго рабочего раствора, либо в реакции между ними невозможно определить точку эквивалентности.

Окисляемость

— это величина, показывающая общее содержание в воде органических веществ, окисляемых одним из сильных химических окислителей. Этот показатель отражает общую концентрацию органики в воде. Природа органических веществ может быть разнообразной: гуминовые и фульвокислоты почв, либо сложная органика растений, метаболиты бактерий, а так же химические продукты антропогенного воздействия на окружающую среду.

Определение перманганатной окисляемости воды методом обратного титрования

ПРИНЦИП МЕТОДА:

метод основан на окислении веществ, присутствующих в пробе воды, известным количеством перманганата калия в сернокислой среде при кипячении в течение 10 минут. Не вошедший в реакцию перманганат калия восстанавливают щавелевой кислотой. Избыток щавелевой кислоты оттитровывают раствором перманганата калия.

Методики определения

- ПНД Ф 14.1:2:4.154-99 «Методика выполнения измерений перманганатной окисляемости в пробах **питьевых, природных и сточных вод** титриметрическим методом»
- <https://elibrary.ru/DocData2/ID4293831/4293831991.htm>
[4293831991.htm](https://elibrary.ru/DocData2/ID4293831/4293831991.htm)
- ГОСТ Р 55684-2013 (ИСО 8467:1993) «Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости»
- <http://docs.cntd.ru/document/2002069235923>

Изучите предложенные нормативные документы. Обратите внимание на:

- Подготовку посуды
- Приготовление реактивов
 - Обор проб воды
 - Выполнение измерений
- Обработку результатов измерений