

Кислотно- основное титрование



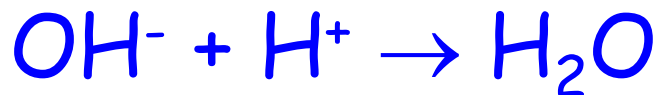
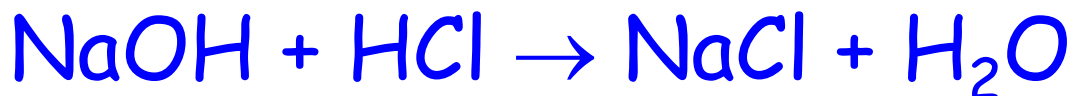
visualphotos.com



Характеристика метода

Для титриметрических определений широко используют реакции в растворах между кислотами и основаниями.

В классической химии реакцию между кислотой и основанием с образованием соли и воды называют реакцией нейтрализации и соответственно сам метод называют методом нейтрализации.



Реакция нейтрализации



В качестве титрантов предпочитают использовать для получения лучших результатов либо сильные кислоты, либо сильные основания.

Классификация методов кисотно-основного титрования

```
graph TD; A[Классификация методов кислотного-основного титрования] --> B[Титрование сильной кислотой сильного основания]; A --> C[Титрование сильным основанием сильной кислоты]; A --> D[Титрование сильным основанием слабой кислоты]; A --> E[Титрование сильной кислотой слабого основания];
```

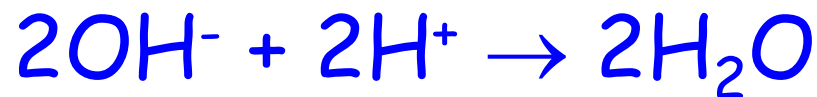
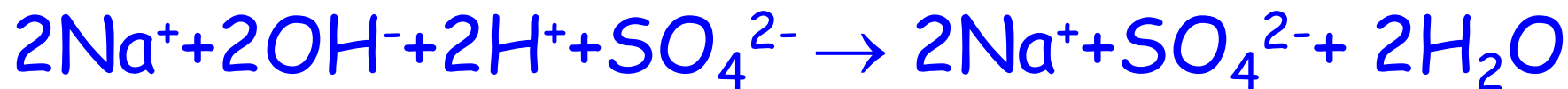
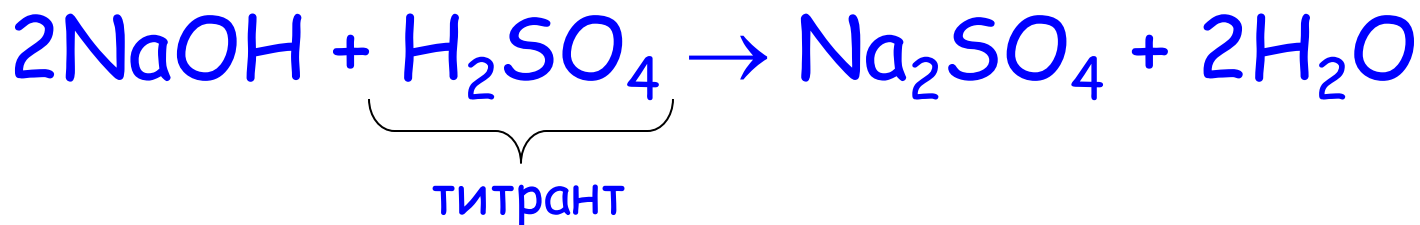
Титрование
сильной
кислотой
сильного
основания

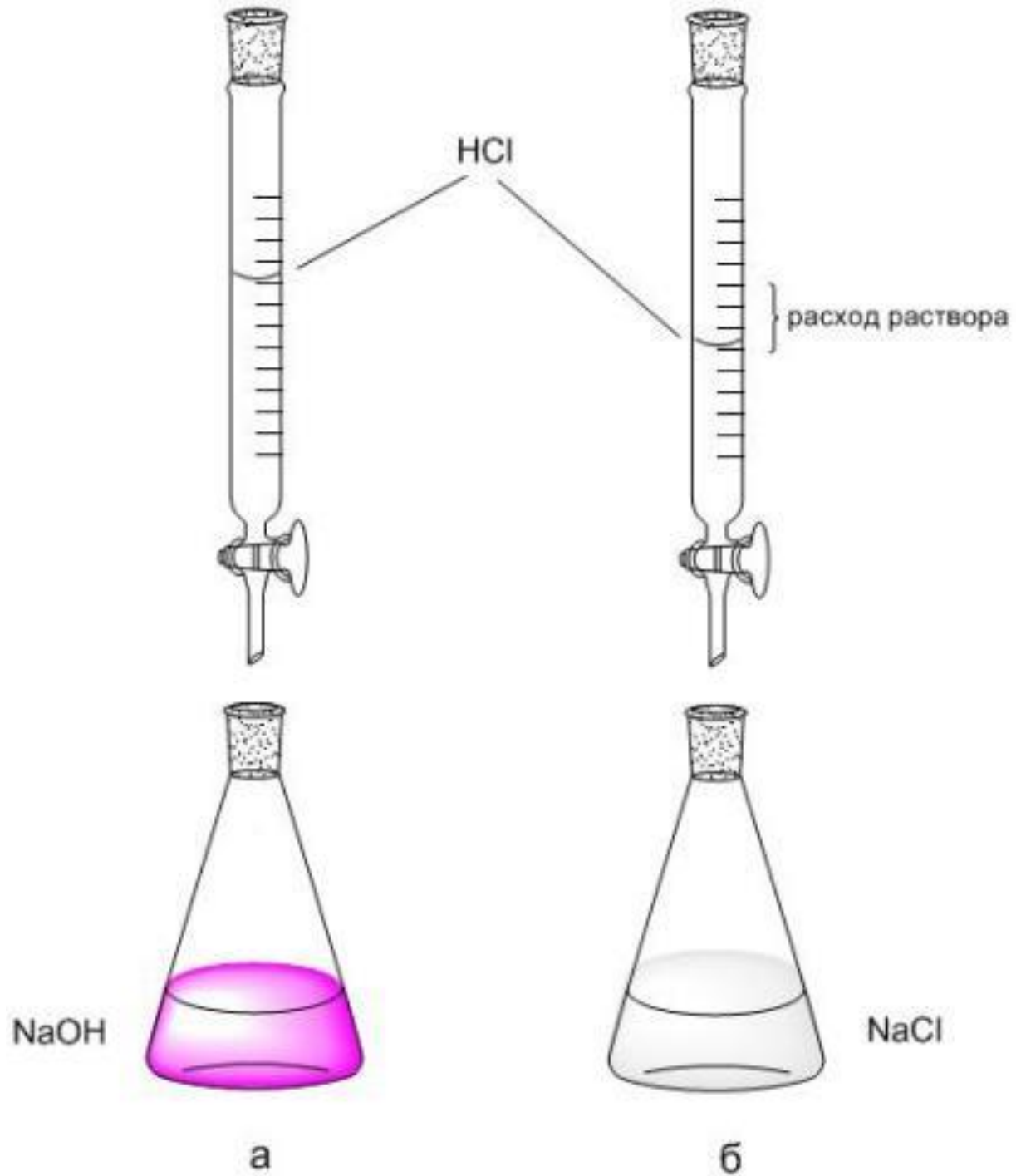
Титрование
сильным
основанием
сильной
кислоты

Титрование
сильным
основанием
слабой
кислоты

Титрование
сильной
кислотой
слабого
основания

Титрование сильной кислотой сильного основания

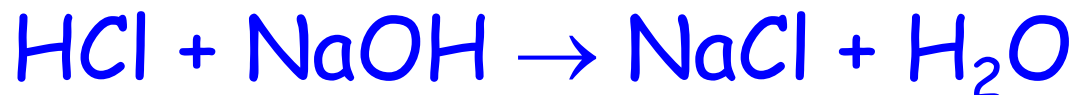




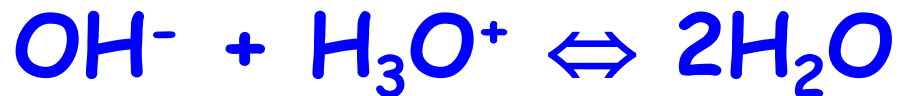
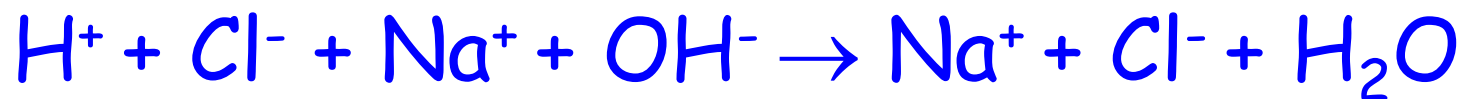
Характеристика метода

1. Исходная точка титрования лежит в сильнощелочной области.
2. Постепенное и медленное изменение pH около точки эквивалентности сменяется резким скачком.
3. Скачок титрования тем больше, чем больше концентрация взятых для титрования растворов.
4. Точка эквивалентности всегда лежит на pH 7 независимо от концентрации взятых растворов.

Титрование сильным основанием сильной кислоты

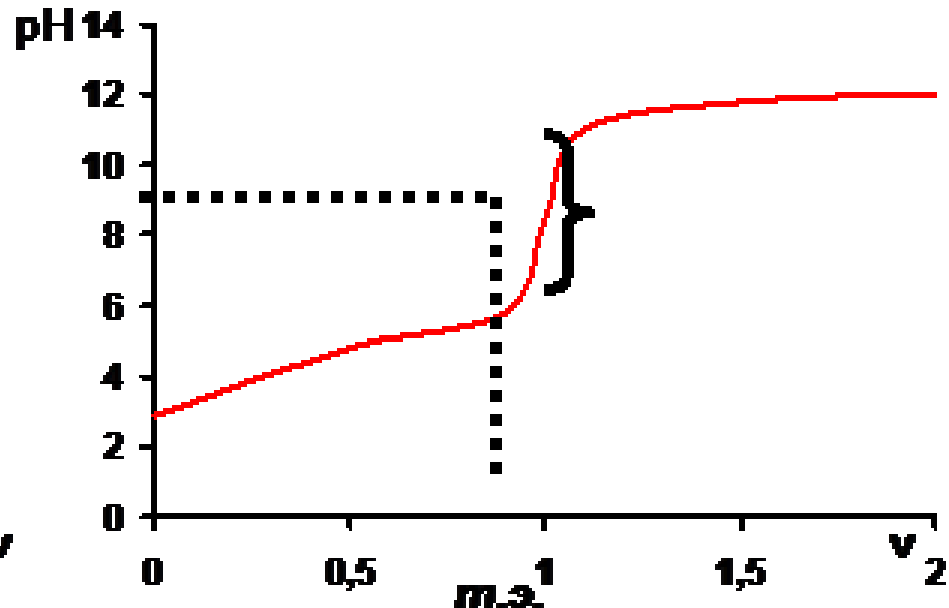
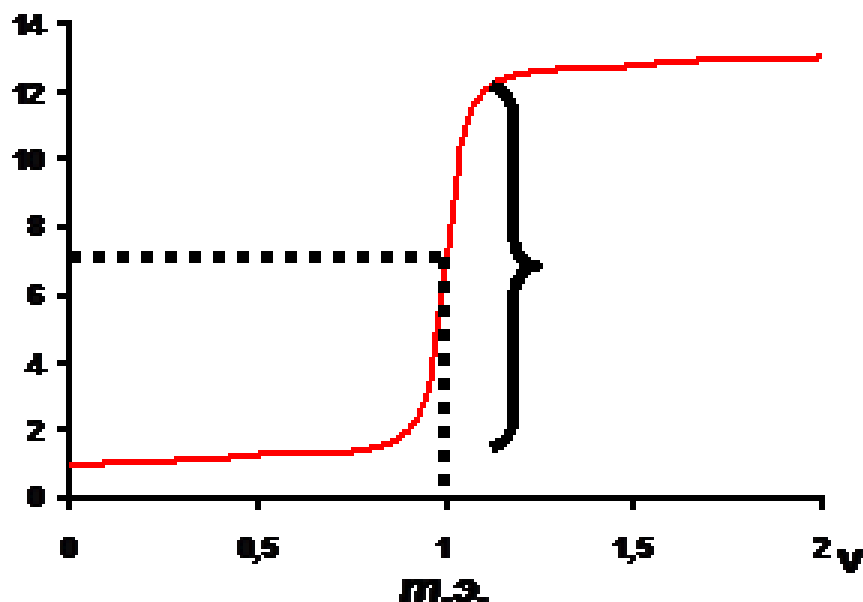
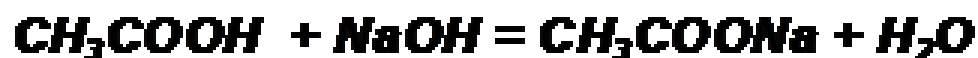
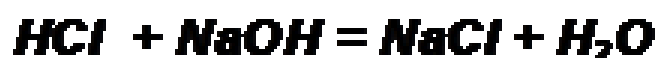


титрант



Характеристика метода

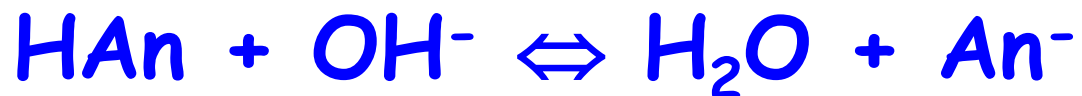
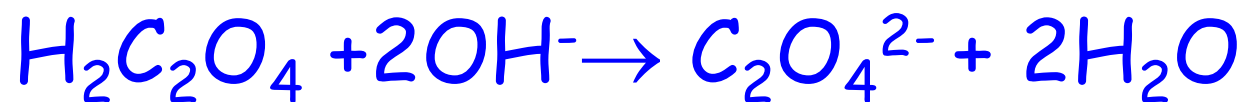
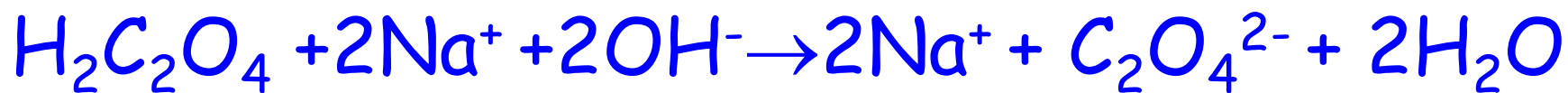
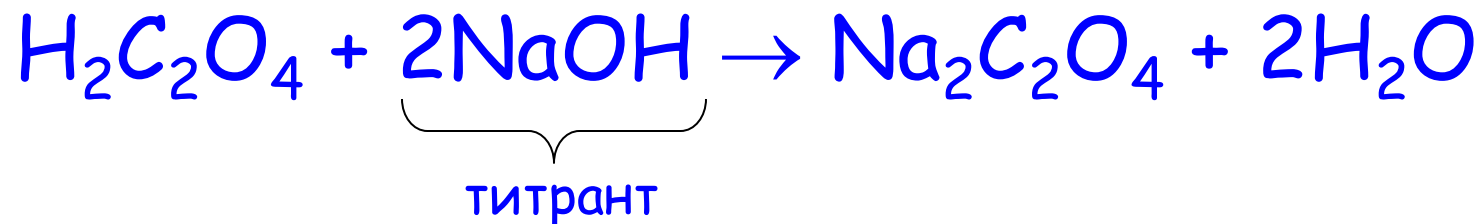
1. Исходная точка титрования лежит в сильноокислой области.
2. Постепенное и медленное изменение pH около точки эквивалентности сменяется резким скачком.
3. Скачок титрования тем больше, чем больше концентрация взятых для титрования растворов.
4. Точка эквивалентности всегда лежит на pH 7 независимо от концентрации взятых растворов.



Скачок титрования – резкое изменение состава раствора вблизи т.э.

Высота скачка титрования зависит от концентрации и силы кислоты (основания). Чем больше концентрация, чем сильнее кислота (основание) – тем скачок выше, тем точнее можно зафиксировать т.э.

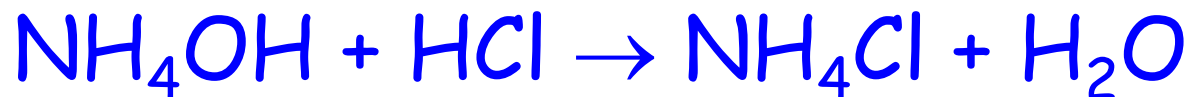
Титрование сильным основанием слабой кислоты



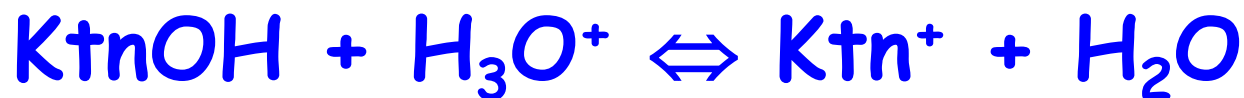
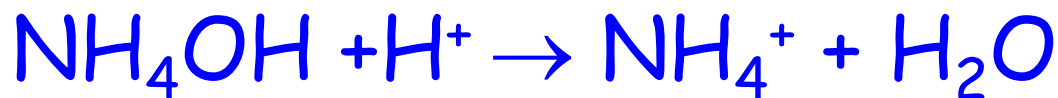
Характеристика метода

1. Исходная точка титрования находится в менее кислой среде, чем при титровании сильной кислоты.
2. В ходе титрования pH не зависит от начальной концентрации раствора и его разбавления во время титрования.
3. Точка эквивалентности лежит в щелочной области, т.е. всегда > 7 .
4. Чем слабее титруемая кислота и чем больше ее концентрация, тем более в щелочной области будет находиться точка эквивалентности.
5. Скачок pH в точке эквивалентности тем меньше, чем слабее титруемая кислота и чем ниже ее концентрация.

Титрование сильной кислотой слабого основания



титрант



Характеристика метода

1. Исходная точка титрования находится в щелочной области.
2. Точка эквивалентности находится в кислой среде, т.е. всегда < 7 .
3. Скачок pH у точки эквивалентности тем меньше, чем слабее основание и чем ниже его концентрация.

Выбор индикатора

Титрование
сильной
кислотой
сильного
основания

Титрование
сильным
основанием
сильной
кислоты

Титрование
сильным
основанием
слабой
кислоты

Титрование
сильной
кислотой
слабого
основания

Резкий скачок в интервале
 $\text{pH} = 4,3 - 9,7$.

Метиловый оранжевый
Метиловый красный
Фенолфталеин

Резкий скачок в
интервале
 $\text{pH} = 7,74 - 10$.

Феноловый
красный
Фенолфталеин
тимолфталеин

Резкий скачок в
интервале
 $\text{pH} = 4 - 6,25$.

Метиловый
красный
Метиловый
оранжевый
Бромтимоловый
синий

Стандартные растворы

1. Кислоты



Применяют в большинстве случаев.
Раствор соляной кислоты в
склянках с притертыми крышками
хранится неограниченно
долгое время!

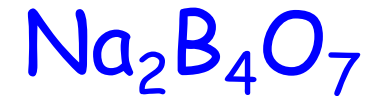
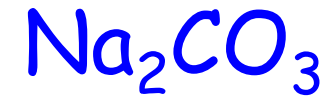


Применяют в тех случаях, когда
прибегают к кипячению
концентрированных растворов.



Относительно нестойкая,
применяют при определении
фосфора.

Исходные вещества
для установки титра:



Стандартные растворы

2. Основания

NaOH

Применяют в большинстве случаев.

KOH

Применяют реже.

Растворы часто содержат карбонат-ионы и всегда поглощают из воздуха CO_2

Исходные вещества для установки титра:

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

$\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$
(бензойная кислота)

$\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$
(янтарная кислота),
Титрованный раствор
кислоты