*Разработчик:* Н.Г. Тарасова

*Курс:* Аналитическая химия

*Тема:* Титрование. Виды титрования

**Изучите источник.**

**1.**

Завершите заполнение схемы.

Способы титрования

**2.**

Назовите индикаторы, которые используются для обнаружения веществ. Заполните правый столбец таблицы.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вещество** | **Индикатор** |
| Крахмал |  |
| Кислота |  |
| Щелочь |  |
| Титрование КMnO4 раствором восстановителя |  |

**3.**

Оцените правильность суждения о методах титрования, исправьте ошибочные   
суждения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Суждение | Оценка (да/нет) | Исправленное суждение  (заполняется при оценке «нет») |
| 1. При прямом титровании исследуемый раствор непосредственно титруют стандартным раствором |  |  |
| 2. Когда анализируемое вещество не реагирует со стандартным раствором или реагирует медленно, применяют титрование заместителя |  |  |
| 3. Если определяемый ион реагирует со стандартным раствором в нестехиометрическом соотношении используют обратное титрование |  |  |

*Титрование* – определение объемов двух растворов, в которых содержится эквивалентное количество взаимодействующих веществ. При титровании устанавливают момент окончания реакции, т.е. момент, когда в добавленном объеме стандартного раствора содержится количество вещества, эквивалентное количеству определяемого вещества. Этот момент называют *моментом эквивалентности* или *точкой эквивалентности.*

Различают три метода титрования:

1. *Прямое титрование* – исследуемый раствор непосредственно титруют стандартным раствором.

2. *Обратное титрование* – применяют тогда, когда анализируемое вещество не реагирует со стандартным раствором или реагирует медленно. В этом случае к раствору прибавляют определенный объем третьего компонента (реагирующего с анализируемым веществом) заведомо в избытке и избыток третьего компонента оттитровывают стандартным раствором. Концентрацию добавляемого раствора третьего компонента устанавливают путем его предварительного титрования стандартным раствором.

3*. Титрование заместителя* – применяют в случаях, когда определяемый ион а) непосредственно не реагирует со стандартным раствором; б) реагирует с ним в нестехиометрическом соотношении. Определяемый ион переводят сначала в какое-либо химическое соединение которое можно титровать стандартным раствором.

Различают два способа титрования: пипетитрование и титрование отдельных навесок. Способ пипетитрования состоит в том, что навеску исходного или анализируемого вещества растворяют в мерной колбе, разбавляют водой до метки и тщательно перемешивают раствор. Пипеткой отбирают определенный объем раствора, содержащий часть раствора, как говорят аликвотную части навески и титруют.

При способе титрования отдельных навесок переносят каждую из них в коническую колбу, растворяют в произвольном объеме воды и титруют целиком.

*Индикаторами* называют вещества, при помощи которых устанавливают момент эквивалентности между взаимодействующими растворами.

В качестве индикатора чаще всего применяют вещества, способные давать с одним из реагирующих веществ легко заметную цветную реакцию. Например, крахмал взаимодействует с раствором йода и окрашивается в интенсивно синий цвет. Один и тот же индикатор в различных условиях приобретает различную окраску. Так, фенолфталеин в кислой среде бесцветный, а в щелочной – красно-фиолетовый.

Иногда индикатором служит непосредственно одно из реагирующих веществ. Так. раствор окислителя KMnO4 при постепенном добавлении восстановителя немедленно обесцвечивается. Как только в растворе появится избыточная капля KMnO4, раствор окрасится в бледно-розовый цвет.

Инструмент проверки

**1.**

Способы титрования

Титрование   
отдельных навесок

Пипетирования

**2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вещество** | **Индикатор** |
| Крахмал | Йод |
| Кислота | Фенолфталеин |
| Щелочь | Фенолфталеин |
| Титрование КMnO4 раствором восстановителя | КMnO4 |

**3.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Суждение | Оценка (да/нет) | Исправленное суждение (заполняется при оценке «нет») |
| 1. При прямом титровании исследуемый раствор непосредственно титруют стандартным раствором. | Да | \_ |
| 2. Когда анализируемое вещество не реагирует со стандартным раствором или реагирует медленно, применяют титрование заместителя. | Нет | Когда анализируемое вещество не реагирует со стандартным раствором или реагирует медленно, применяют обратное титрование. |
| 3. Если определяемый ион реагирует со стандартным раствором в нестехиометрическом соотношении, используют обратное титрование. | Нет | Если определяемый ион реагирует со стандартным раствором в нестехиометрическом соотношении, используют титрование заместителя. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | За каждую верно заполненную ячейку | 1 балл |
| *Максимально* | *2 балла* |
| 2. | За каждую верно заполненную ячейку | 1 балл |
| *Максимально* | *4 балла* |
| 3. | За каждую верно данную оценку суждения | 1 балл |
| *Максимально* | *3 балла* |
| За каждое верно выполненное исправление | 2 балла |
| *Максимально* | *4 балла* |
| ***Максимальный балл*** | | ***13 баллов*** |