

Потенциометрическое осадочное титрование



Metrohm

Metrohm – готовые решения для определения содержания солей

Осадительное титрование представляет собой количественный титриметрический метод анализа исследуемой пробы. Сущность метода сводится к взаимодействию между анализируемыми ионами и титрантом с образованием малорастворимых соединений, выпадающих в виде осадка. Осадительное титрование позволяет определять содержание анионов, которые можно осадить катионами металлов, и наоборот, содержание катионов металлов, которые титруют анионами, дающими нерастворимые соли. Представленный метод также называют седиметрическим титрованием или седиметрией.

Потенциометрический титратор Ti-Touch Salt 916 предназначен для работы в исследовательских и производственных лабораториях, позволяет реализовывать различные аналитические методы, в соответствии с заданными стандартами, определять индивидуальные вещества или смеси веществ, может быть укомплектован различными типами электродов.



Metrohm – это...

- **Мировой лидер в области титрования**
- **Широкий спектр оборудования для ионного анализа – титрование, вольтамперометрия, ионная хроматография, спектроскопия**
- **Высочайший уровень сервиса и поддержки пользователей**
- **Готовые решения для множества задач**
- **Полное соответствие российским и международным стандартам**
- **Широкие возможности автоматизации анализа**
- **Более 1400 применений в открытом доступе**
- **Экономия средств и сохранение Ваших инвестиций**
- **100% Швейцарское качество**

Требования к осадительному титрованию

Для достижения высокой точности результатов, получаемых данным методом, необходимо соблюдение ряда условий. Требования к осадительному титрованию относятся непосредственно к реакции, к образующемуся осадку и к конечной точке титрования.

Требования к реакции:

- исходные реагенты должны быть полностью растворимы в водной среде, образуя прозрачные растворы;
- взаимодействие между титрантом и аналитом должно приводить к образованию осадка;
- реакция должна протекать практически количественно;
- процесс должен происходить быстро и при комнатной температуре;
- в ходе реакции не должно образовываться побочных продуктов.

Требования к образующемуся осадку:

- низкая растворимость, менее 10^{-4} моль/л тППР $< 10^{-8}$ ф;
- строгий стехиометрический состав;
- не должно происходить образования пересыщенных растворов.

Требования к конечной точке титрования:

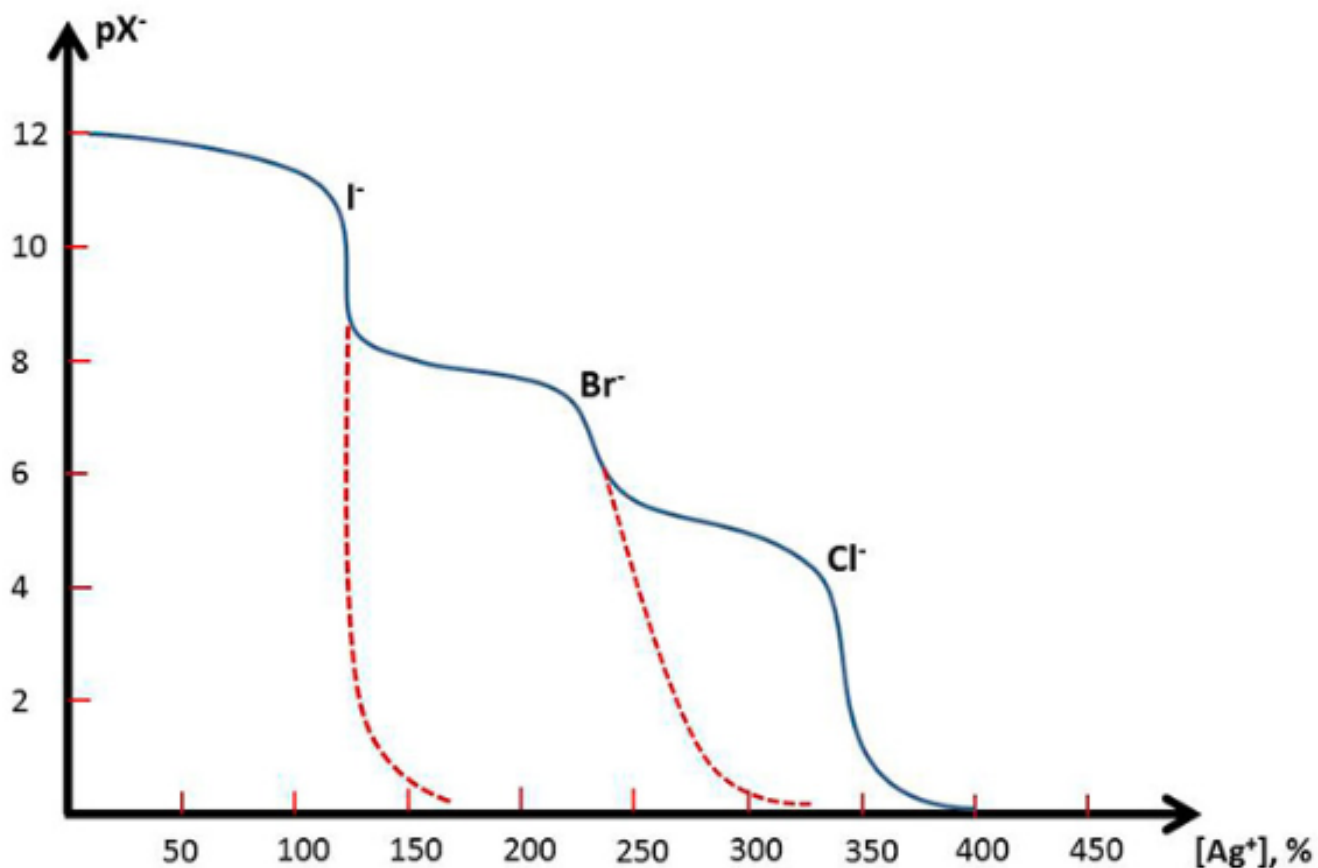
- должна однозначно фиксироваться в присутствии индикаторов или с помощью физико-химических методов.

Кривая осадительного титрования

Данные, полученные в ходе анализа, отображают в виде кривой осадительного титрования, которая демонстрирует графическую зависимость изменения концентрации анализируемого вещества от количества добавленного титранта. Для удобства концентрацию определяемого компонента выражают логарифмической функцией.

Если в исходном соединении присутствует несколько соединений, взаимодействующих с титрантом, то на кривой титрования будет несколько точек перегиба.

График кривой осадительного титрования для смеси галогенов



Виды осадительного титрования

Методы осадительного титрования могут быть классифицированы:

- ▶ по типам анализируемых соединений;
- ▶ по способу титрования;
- ▶ по применяемым титрантам;
- ▶ по способу фиксации окончания

Классификация методов по типам анализируемых соединений

С помощью осадительного титрования можно определить количественное содержание следующих катионов и анионов: сгя , татя , щгтя , Рвтя , Zнтя , yI- , yN- , SyN- , SO4т- , PO4y- .

Этот вид классификации показывает, какие вещества определяют методом осадительного титрования.

Наиболее востребованными исследованиями в различных промышленных отраслях являются анализы по определению содержания хлоридов, сульфидов и серебра.

Классификация методов по способу титрования:

- прямое
- обратное

При выполнении осадительного титрования можно использовать методы как прямого, так и обратного титрования. При прямом титровании титруют анализируемый раствор, и расчеты выполняют в соответствии с затраченным объемом титранта. В случае обратного титрования к исследуемому раствору добавляют точно известный избыток вещества, которое образует с определяемым компонентом нерастворимый осадок, а затем титруют полученную смесь и устанавливают количество непрореагировавшего вещества.

Классификация методов по применяемым титрантам

В зависимости от используемых титрантов выделяют следующие методы осадительного титрования:

- меркурометрия
- ферроцианидометрия
- тиоцианометрия
- сульфатометрия
- бариометрия
- аргентометрия
- нитритометрия

Способы фиксации конечной точки титрования:

без индикатора (метод просветления и метод равнопомутнения);

с металлохромными индикаторами (образуют с титрантом окрашенные комплексы);

с адсорбционными индикаторами (органические вещества, которые адсорбируются осадком в точке эквивалентности и окрашивают его);

физико-химическое определение (потенциометрия).

Преимущество потенциометрии

Различные методы осадительного титрования с использованием разнообразных индикаторов или без них позволяют достаточно точно определить содержание индивидуальных ионов в составе изучаемого образца. Но только потенциометрический способ позволяет провести дифференцированное титрование смеси определяемых соединений (например, смеси галогенидов). Кроме того, на результаты анализа не влияет человеческий фактор, как это бывает в присутствии индикатора, когда на результат может повлиять индивидуальное восприятие оператором цветового перехода.

Применение осадительного титрования

Осадительное титрование получило широкое применение в таких отраслях, как:

- **Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность** (определение органических и неорганических хлоридов, сероводорода и меркаптанов);

Стандарты ГОСТ Р щъыт-усть, ГОСТ тычуч, ГОСТ уучьы.у-юы, ГОСТ ууыуц-юс, ГОСТ тычуч-ыт, ГОСТ Р щусчс-уссч (Sy-), ГОСТ утщщ-ыгь, сSTM фшюую-сш, ГОСТ Р щуушы-уссш (метод А), сSTM шнюую (метод А), УОРщъ (y1-).

- **Пищевая промышленность** (определение содержания соли в кетчупах и майонезе, овощных соках, хлебобулочных изделиях, молоке и молочных продуктах и т.д.);

ГОСТ 3627-81, ГОСТ Р 52179-2003, ГОСТ 976-81, ГОСТ 15113.7-77, ГОСТ 5698-51 (NaCl).

- **Фармацевтическая промышленность** (определение йодида калия, хлорида натрия, бромида калия, нитрата серебра в составе лекарственных препаратов, а также с помощью нитрометрии количественное определение первичных и вторичных ароматических аминов, гидразидов и ароматических нитросоединений);

ОФС.1.7.2.0030.15 определение хлоридов в иммунобиологических препаратах.

Российская, Европейская и Американская фармакопеи – методы анализа большого числа готовых лекарственных проб.

- **Металлургическая промышленность** (определение содержания серебра в различных сплавах);

ГОСТ 16882.1-71, 16883.1-71, 16321.1-70, 12561.1-78(Ag⁺).

- **Химическая промышленность** (содержание калия в минеральных удобрениях, хлора в полимерах, хлорида натрия в технической соде и т.д.);

ГОСТ 20851.3-93 (K⁺), ГОСТ 26996-86 (Cl в полимерах), ГОСТ 5100-85 (Cl⁻ в соде).

- **Целлюлознобумажная промышленность** (определение содержания сульфидов в зеленом и черном щелоке);

- **Экологический контроль** (определение содержания хлоридов и сульфатов в воде и почве, определение содержания хлоридов в производственных отходах, определение содержания сероводорода и меркаптанов в выбросах предприятий и т.д.).

ГОСТ 4245-72, ПНД Ф 14.1:2.96-97, ГОСТ 26425-85, ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.28-02 (Cl⁻), РД 52.24.453-95 (SO₄²⁻), ПНДФ 13.1.34-02 (S²⁻).