

Химическое действие тока: как электричество изменяет вещества

Электрический ток способен не только светить и греть,
но и менять состав веществ.



Зачем изучать химическое действие тока

- Это явление объясняет работу электролиза, покрытий, очистки металлов и многих процессов в промышленности и лаборатории.



Что такое электролит

1. Проводник в растворе

Электролит — это вещество или раствор, который проводит электрический ток не за счёт электронов, а благодаря движению заряженных частиц внутри жидкости или расплава.

2. Ионы двух знаков

Положительно заряженные частицы называют катионами, а отрицательно заряженные — анионами. Именно их направленное движение создаёт электрический ток в электролите.

3. Примеры электролитов

К электролитам относятся раствор поваренной соли, раствор кислоты и раствор щёлочи. Такие среды хорошо проводят ток и позволяют наблюдать химические изменения на электродах.

Как ионы движутся в электролите

К катоду

Положительные ионы притягиваются к отрицательному электроду — катоду. Там они получают электроны и превращаются в нейтральные частицы или новые вещества.

К аноду

Отрицательные ионы движутся к положительному электроду — аноду. На нём они отдают электроны, поэтому здесь чаще идёт окисление.

Роль электрического поля

Электрическое поле задаёт направление движения ионов в растворе. Без него частицы двигались бы хаотично, а ток не вызывал бы направленного химического превращения.

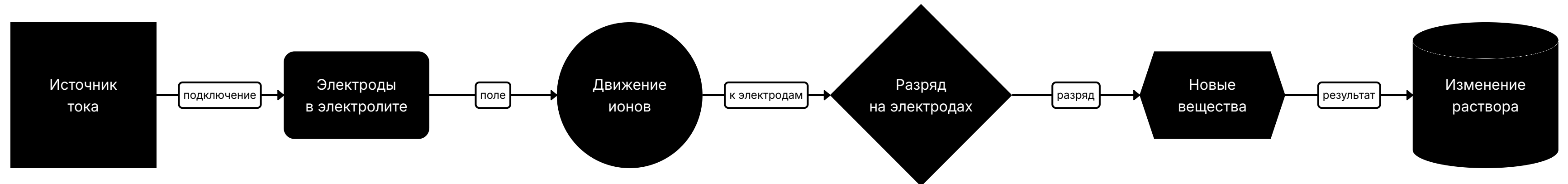
Что видно в опыте

Между электродами можно заметить пузырьки газа, осадок или изменение цвета раствора. Эти признаки показывают, что вещества на самом деле преобразуются.



Как проходит электролиз

Схема показывает основные этапы процесса при пропускании тока через электролит.



Катод и анод: главные электроды



Катод

Катод — это электрод, на котором частицы получают электроны. В школьных опытах здесь часто выделяются металл или водород, потому что идёт восстановление.



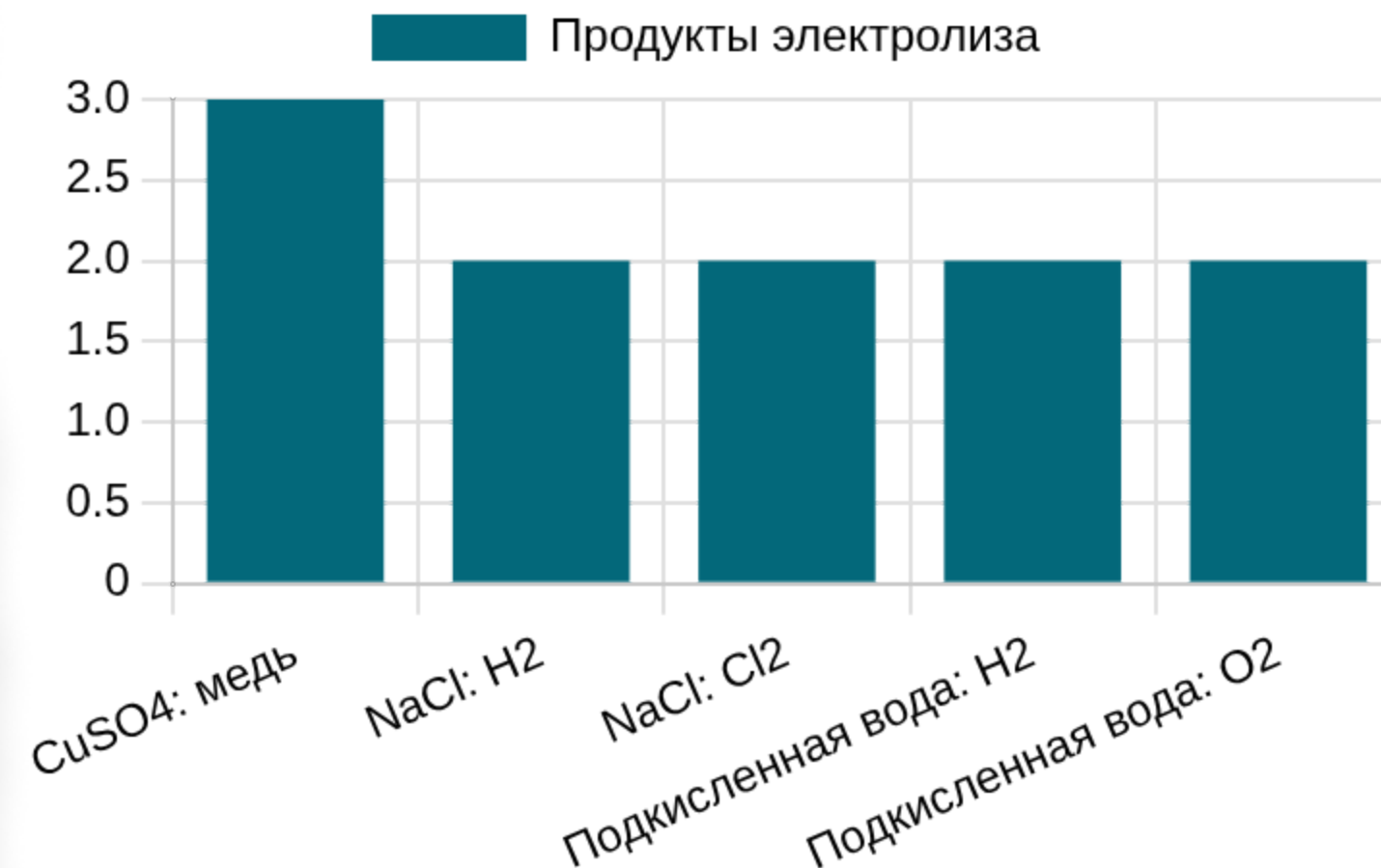
Анод

Анод — электрод, где частицы отдают электроны. На нём могут выделяться кислород или хлор, а в некоторых опытах сам металл постепенно растворяется.

Какие вещества образуются при электролизе

Состав раствора меняет ход реакции: одни и те же электроды в разных средах дают разные продукты.

Условия электролиза важны не меньше, чем сам ток: именно состав электролита определяет вещества на электродах.



Сравнение типичных школьных опытов по электролизу; условные значения для наглядности.

Электролиз раствора медного купороса

Начало опыта

В раствор медного купороса опускают электроды и подключают источник тока. С этого момента ионы начинают упорядоченно двигаться к электродам.

Движение ионов меди

Ионы меди направляются к катоду, потому что он заряжен отрицательно. На этой поверхности они принимают электроны.

Осаждение меди

На катоде появляется красноватый слой металла. Это осевшая медь, которая уже не находится в растворе в виде ионов.

Изменение раствора

Если анод медный, он растворяется и пополняет раствор ионами меди. Из-за этого синяя окраска меняется медленнее, чем при инертном аноде.



Процессы на электродах в разных опытах

Один и тот же ток приводит к разным продуктам, потому что состав электролита и материал электродов меняют ход реакции.

Продукты зависят от состава раствора:
в одних случаях выделяется металл,
в других — газы.

Опыт	Катод	Анод
CuSO ₄	Cu	Cu раствор.
NaCl	H ₂	Cl ₂
Подкисленная вода	H ₂	O ₂

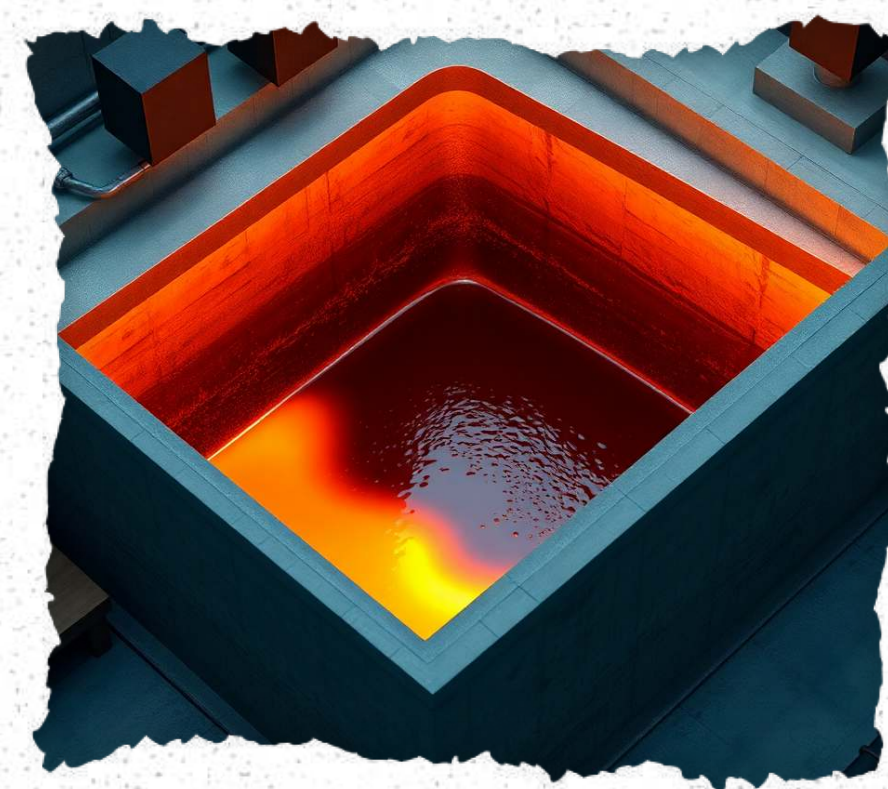
Школьные опыты по электролизу растворов

Электролиз расплавов веществ



Когда воды нет

В расплаве ионы свободно движутся без участия воды, поэтому состав продуктов отличается от электролиза растворов. Здесь можно получать вещества, которые в обычной жидкости вели бы себя иначе. Именно так получают натрий и хлор из расплава поваренной соли.



**Промышленная ванна
для алюминия**

Для получения алюминия используют расплавы его соединений, потому что твёрдые вещества ток почти не проводят. В большой ванне поддерживают высокую температуру, а ток проходит через расплав и вызывает выделение нужного металла на электродах.

Чем дольше и сильнее ток, тем больше проходит заряда и тем заметнее результат электролиза.

Качественная формулировка закона Фарадея

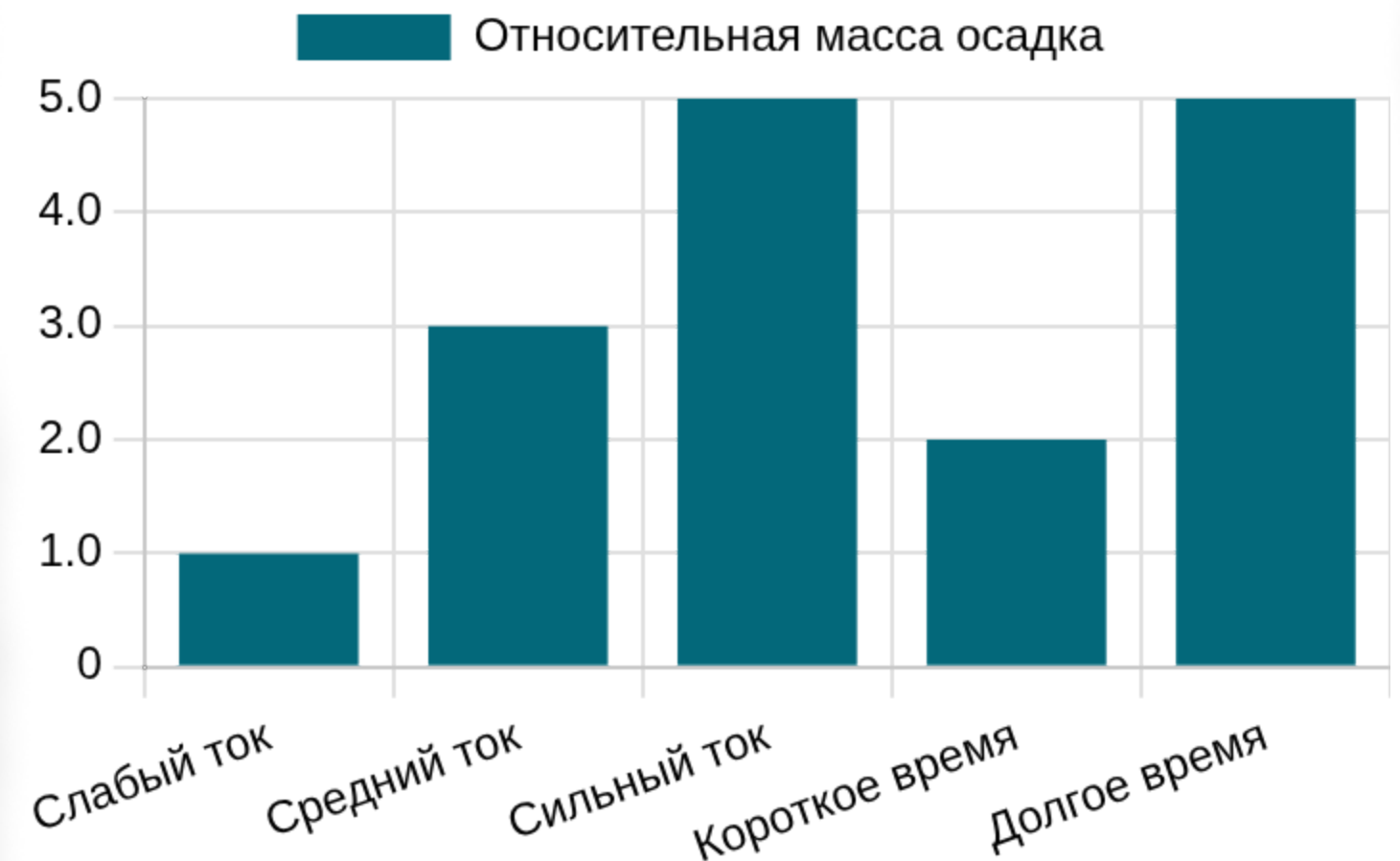
2

**главных фактора
определяют,
сколько вещества
выделится
на электроде: сила
тока и время его
прохождения.**

Как меняется масса осадка при увеличении тока и времени

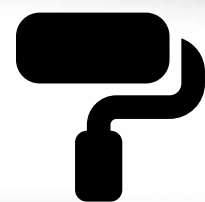
На практике осадок может быть ровным или рыхлым: это зависит не только от заряда, но и от состава раствора.

Чем больше заряд проходит через электролит, тем больше вещества выделяется; самый заметный рост даёт увеличение силы тока и времени.



Учебная зависимость по закону Фарадея; данные для наглядной схемы, 2025

Ключевые области применения



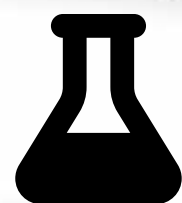
Гальванические покрытия

На изделия наносят тонкий слой металла, чтобы улучшить внешний вид и защитить поверхность от коррозии и износа.



Очистка металлов

Электролиз помогает получать более чистую медь и другие металлы, удаляя примеси и повышая качество сырья для промышленности.



Химическое производство

С помощью электролиза получают хлор, водород и щёлочи — важные вещества для дальнейшего изготовления многих материалов и продуктов.



Аккумуляторы

В некоторых источниках тока и аккумуляторах химические реакции на электродах позволяют накапливать и отдавать электрическую энергию.



Защита изделий

Металлические покрытия повышают стойкость деталей к ржавчине, поэтому электролиз широко используют в технике, быту и ремонте.

Гальваническое покрытие предметов

1. Подготовка поверхности

Сначала деталь тщательно очищают от грязи, жира и окислов, иначе покрытие ляжет неровно и может быстро отслаиваться.

2. Осаждение металла

Затем изделие помещают в раствор соли нужного металла и подключают к источнику тока, чтобы ионы начали двигаться к поверхности.

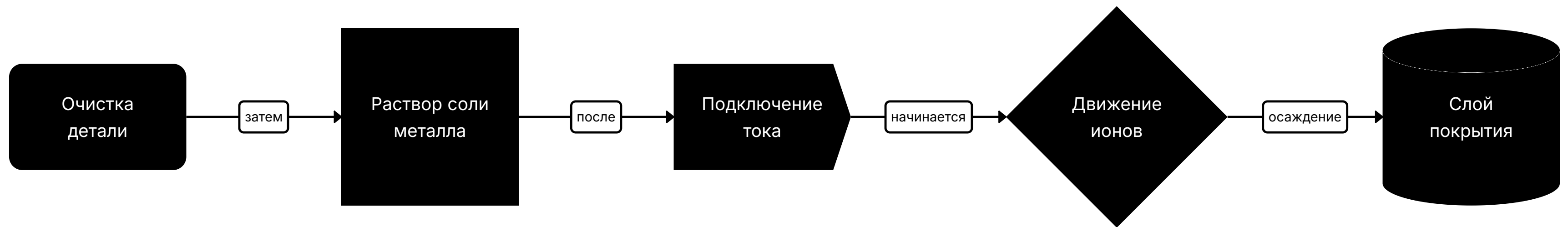
3. Тонкий защитный слой

На детали постепенно образуется металлическая плёнка нужной толщины. Она делает изделие красивее, прочнее и устойчивее к коррозии.



Последовательность получения покрытия

Схема показывает основные этапы гальванического нанесения металла на деталь.



Сравнение основных применений электролиза

Применение	Что получают	Главная задача
Гальваника	Покрытие	Защита
Рафинирование меди	Чистый металл	Очистка
Хлор-щелочное	Хлор, щёлочь	Производство

Одна и та же физико-химическая основа помогает решать разные практические задачи в металлургии, химической промышленности и технике.

Электролиз универсален: он нужен и для улучшения поверхности изделий, и для получения чистых веществ, и для массового химического производства.

Что влияет на скорость электролиза

У разных опытов решающим может быть не один фактор, а их сочетание: например, тёплый и более концентрированный раствор реагирует активнее.

Наиболее заметно скорость меняется при увеличении силы тока; остальные факторы тоже важны, но обычно действуют слабее или косвенно.



Учебная схема по факторам электролиза, 2025

Признаки, по которым можно заметить электролиз

Пузырьки газа

На электродах могут появляться пузырьки — это значит, что в ходе реакции выделяется газ, например водород, хлор или кислород.

Осадок на электроде

Иногда на поверхности одного из электродов возникает металлический налёт. Это признак того, что ионы получили электроны и превратились в металл.

Изменение цвета

Раствор может постепенно светлеть, темнеть или менять оттенок, если в нём уменьшается количество одних ионов и появляются другие.

Уменьшение электрода

Если электрод сделан из активного металла, он может постепенно растворяться. Это показывает, что частицы металла переходят в раствор.

Правила безопасной работы с электролитами

1. Защита кожи и глаз

Растворы кислот и щелочей могут раздражать кожу и глаза, поэтому при работе нужны аккуратность, очки и соблюдение указаний учителя.

2. Осторожно с газами

Некоторые газы, например хлор, опасны при вдыхании. Их нельзя нюхать специально, а работу проводят только в безопасных условиях.

3. Не пробовать на вкус

Нельзя пробовать растворы на вкус или касаться их руками: даже слабые электролиты могут быть вредными и вызвать ожог или раздражение.

4. Только под присмотром

Перед началом опыта нужно убедиться, что провода, приборы и вещества подготовлены правильно. Самостоятельно смешивать неизвестные растворы нельзя.

Химическое действие тока: электричество, которое меняет вещества

Электрический ток способен не только нагревать проводник и давать свет, но и вызывать химические превращения. В электролитах он двигает ионы, запускает реакции на электродах и помогает получать нужные вещества.