

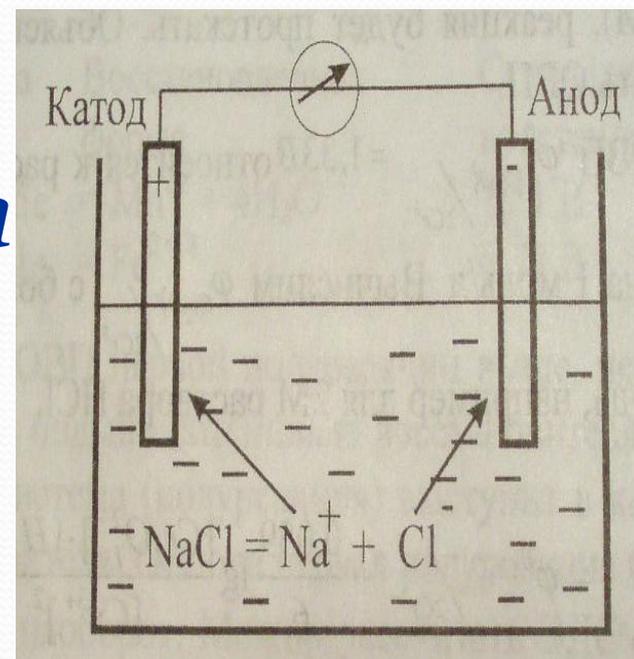
Урок 4

Электрический ток в электролитах



Электрический ток в электролитах

- 1. Электролиты. Носители зарядов в электролитах.*
- 2. Электролиз.*
- 3. Закон Фарадея для электролиза.*



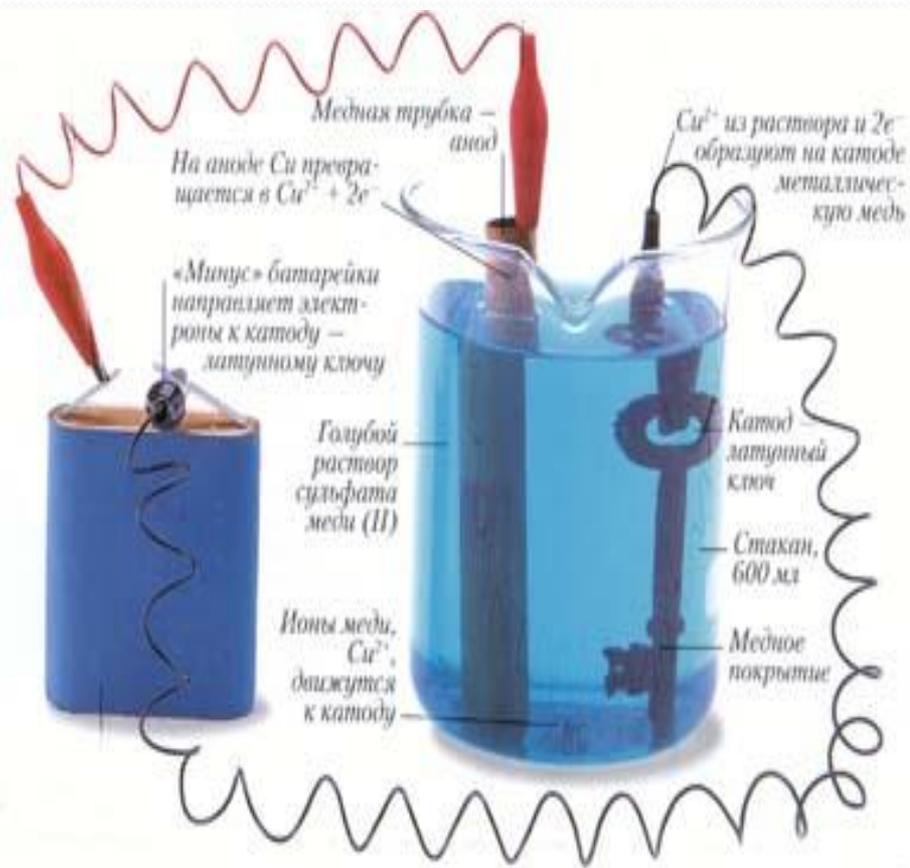
● **Электролитами** принято называть проводящие среды, в которых протекание электрического тока сопровождается переносом вещества.



● **Носителями свободных зарядов** в электролитах являются **положительно и отрицательно заряженные ионы**.

- Основными представителями электролитов, широко используемыми в технике, являются водные **растворы неорганических кислот, солей, оснований, щёлочей.**
- Прохождение электрического тока через электролит сопровождается выделением веществ на электродах.
- Это явление получило название *электролиза.*

Электролиз



- Это совокупность процессов, протекающих в растворе или расплаве электролита, при пропускании через него электрического тока. Электролиз является одним из важнейших направлений в электрохимии

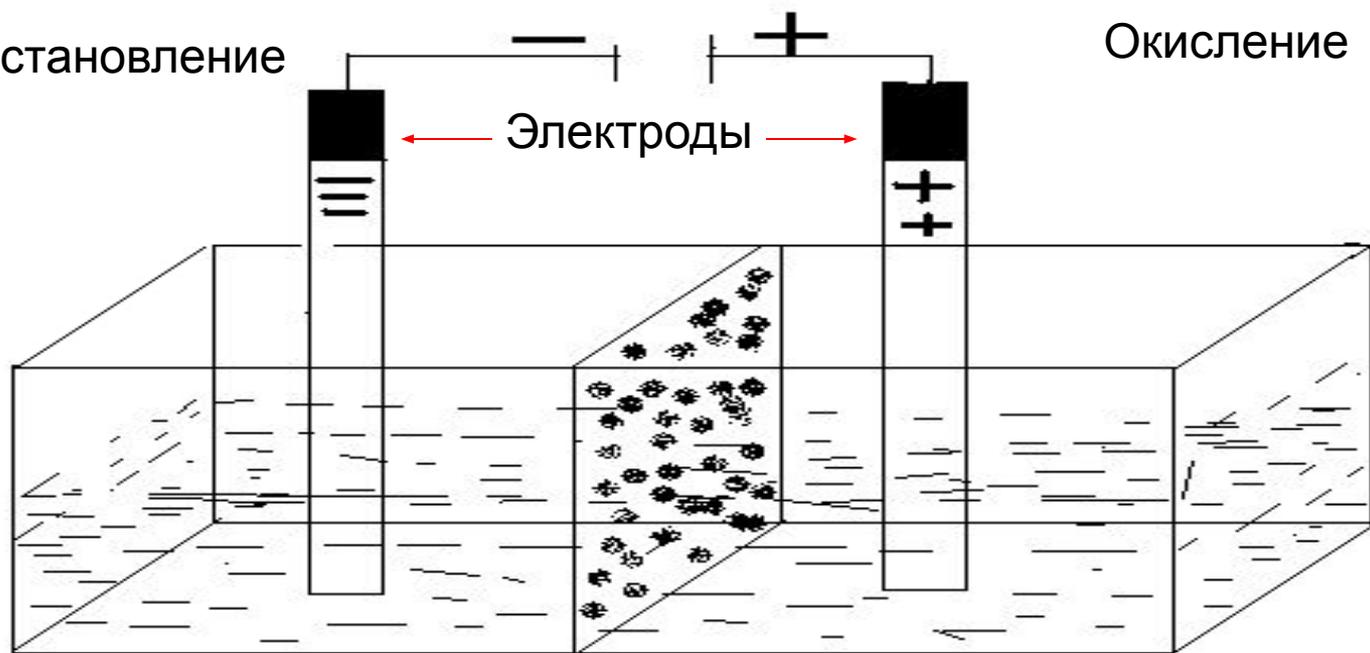
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКАЯ ВАННА.

Катод (-)

Анод (+)

Восстановление

Окисление



- **Электрический ток в электролитах представляет собой перемещение ионов обоих знаков в противоположных направлениях.**
- Положительные ионы движутся к отрицательному электроду (*катоду*), отрицательные ионы – к положительному электроду (*аноду*).
- Ионы обоих знаков появляются в водных растворах солей, кислот и щелочей в результате расщепления части нейтральных молекул.
- Это явление называется *электролитической диссоциацией*.

Сущность электролиза

Для осуществления электролиза к отрицательному полюсу внешнего источника постоянного тока присоединяют катод, а к положительному полюсу - анод, после чего погружают их в электролизер с раствором или расплавом электролита

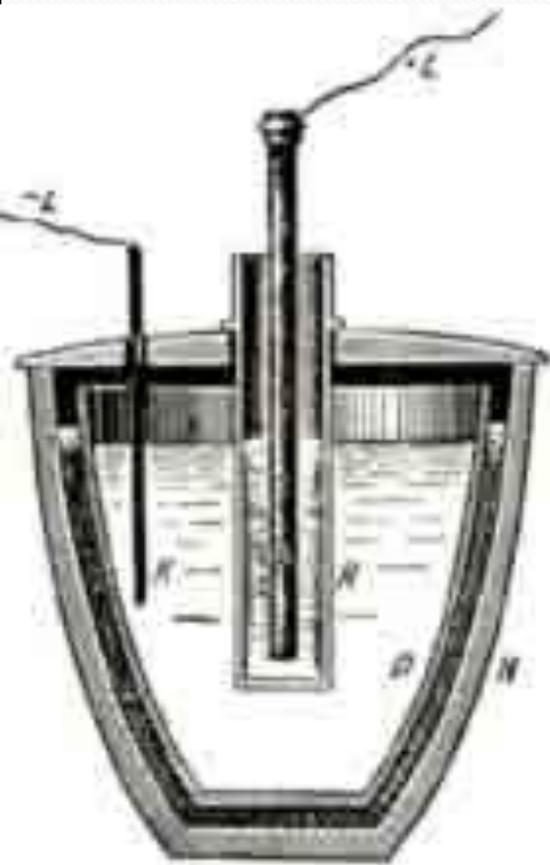
В результате электролиза на электродах (катоде и аноде) выделяются соответствующие продукты восстановления и окисления, которые в зависимости от условий могут вступать в реакции с растворителем, материалом электрода и т. п., так называемые вторичные процессы



- Закон электролиза был экспериментально установлен английским физиком М. Фарадеем в 1833 году.
- *Закон Фарадея* определяет количества первичных продуктов, выделяющихся на электродах при электролизе:
- Масса m вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду Q , прошедшему через электролит:

$$m = kQ = kIt.$$

- Величину k называют *электрохимическим эквивалентом*.



Процесс получения отслаиваемых покрытий (гальванопластика) был разработан русским ученым **Б.С.Якоби**, который в 1836 году применил этот способ для изготовления полых фигур для Исаакиевского собора. При помощи электролиза осуществляют очистку металлов от примесей. Получают алюминий из расплава бокситов.

* Электролитические процессы * классифицируются следующим образом:

- получение неорганических веществ (водорода, кислорода, хлора, щелочей и т.д.)
- получение металлов (литий, натрий, калий, бериллий, магний, цинк, алюминий, медь и т.д.)
- очистка металлов (медь, серебро, ...)
- получение металлических сплавов
- получение гальванических покрытий
- обработка поверхностей металлов (азотирование, борирование, электрополировка, очистка)
- получение органических веществ
- электродиализ и обессоливание воды
- нанесение пленок при помощи электрофореза

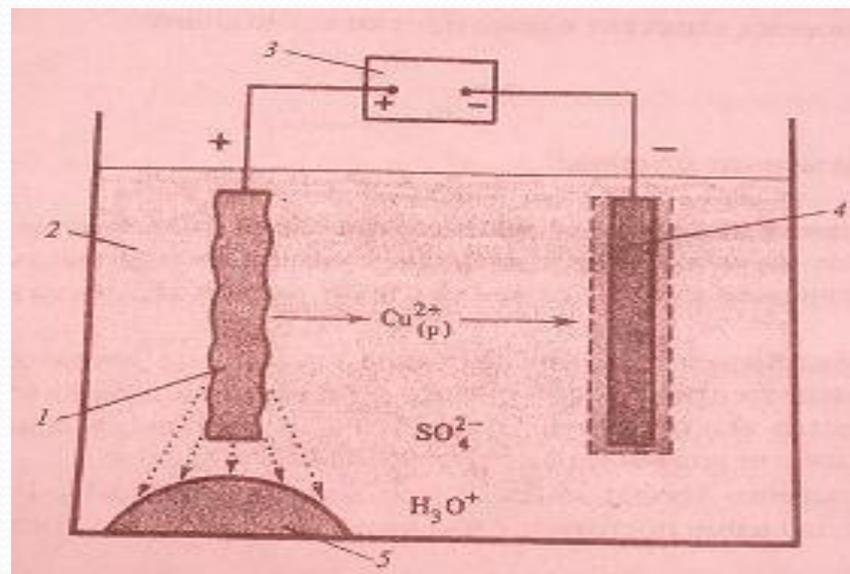
Практическое применение электролиза

- Электрохимические процессы широко применяются в различных областях современной техники, в **аналитической химии, биохимии** и т. д. В **химической промышленности** электролизом получают хлор и фтор, щелочи, хлораты и перхлораты, надсерную кислоту и персульфаты, химически чистые **водород** и кислород и т. д. При этом одни вещества получают путем восстановления на катоде (альдегиды, парааминофенол и др.), другие электроокислением на аноде (хлораты, перхлораты, перманганат калия и др.).
- Электролиз в **гидрометаллургии** является одной из стадий переработки металлосодержащего сырья, обеспечивающей получение товарных металлов.
Электролиз может осуществляться с растворимыми анодами - процесс электрорафинирования или с нерастворимыми - процесс электроэкстракции.
Главной задачей при электрорафинировании металлов является обеспечения необходимой чистоты катодного металла при приемлемых энергетических расходах.

В цветной металлургии электролиз используется для **извлечения металлов** из руд и их **очистки**. Электролизом расплавленных сред получают алюминий, магний, титан, цирконий, уран, бериллий и др.

Для **рафинирования (очистки)** металла электролизом из него отливают пластины и помещают их в качестве анодов в электролизер. При пропускании тока металл, подлежащий очистке, подвергается анодному растворению, т. е. переходит в раствор в виде катионов. Затем эти катионы металла разряжаются на катоде, благодаря чему образуется компактный осадок уже чистого металла. Примеси, находящиеся в аноде, либо остаются нерастворимыми, либо переходят в электролит и удаляются.

Схема электролитического рафинирования меди



- **Гальванотехника** – область прикладной электрохимии, занимающаяся процессами нанесения металлических покрытий на поверхность как металлических, так и неметаллических изделий при прохождении постоянного электрического тока через растворы их солей. Гальванотехника подразделяется на гальваностегию и гальванопластику.

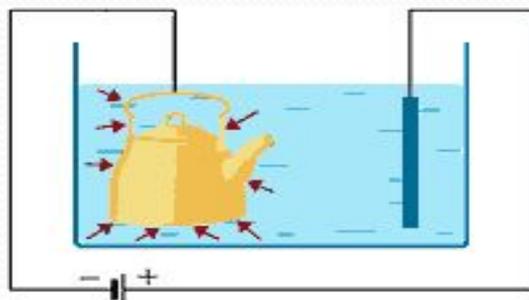
- **Гальваностегия** (от греч. покрывать) – это электроосаждение на поверхность металла другого металла, который прочно связывается (сцепляется) с покрываемым металлом (предметом), служащим катодом электролизера.

- Перед покрытием изделия необходимо его поверхность тщательно очистить (обезжирить и протравить), в противном случае металл будет осаждаться неравномерно, а кроме того, сцепление (связь) металла покрытия с поверхностью изделия будет непрочной. Способом гальваностегии можно покрыть деталь тонким слоем золота или серебра, хрома или никеля. С помощью электролиза можно наносить тончайшие металлические покрытия на различных металлических поверхностях. При таком способе нанесения покрытий, деталь используют в качестве катода, помещенного в раствор соли того металла, покрытие из которого необходимо получить. В качестве анода используется пластинка из того же металла.

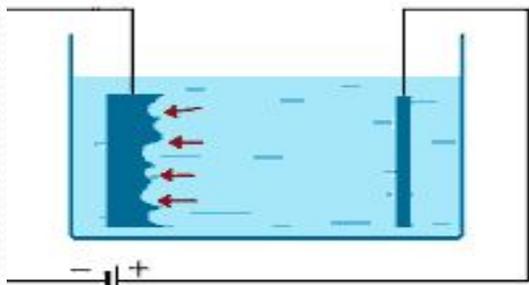
● **Гальванопластика** – получение путем электролиза точных, легко отделяемых металлических копий относительно значительной толщины с различных как неметаллических, так и металлических предметов, называемых матрицами.

С помощью гальванопластики изготавливают бюсты, статуи и т. д.

Гальванопластика используется для нанесения сравнительно толстых металлических покрытий на другие металлы (например, образование "накладного" слоя никеля, серебра, золота и т. д.).



гальваностегия



гальванопластика