

Особенности протекания электрического тока в жидкостях

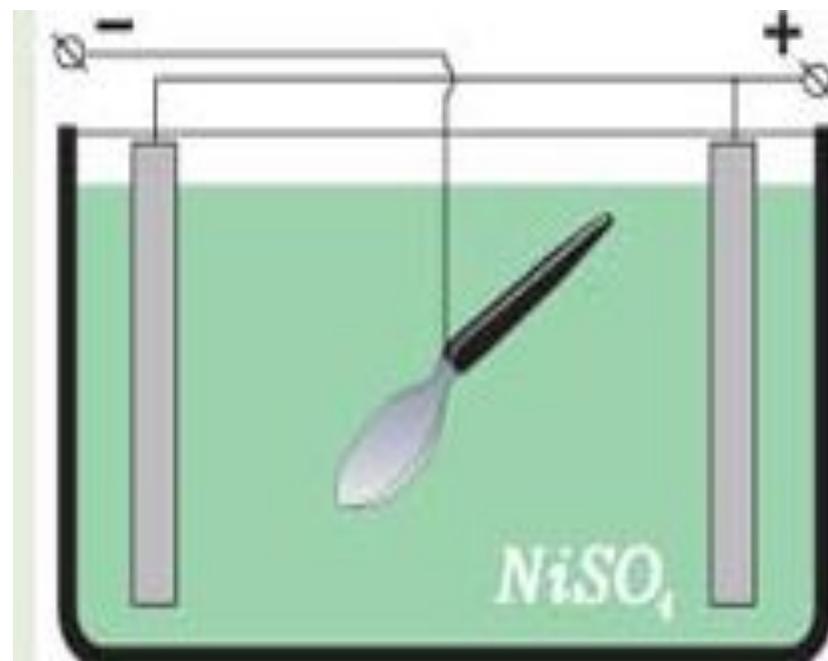


Проект выполнен учащимися
10 класса
МОУ СОШ №4
с. Северного
Александровского района
Ставропольского края

Объектная область исследования –
электродинамика

Объект исследования – электрический ток
в различных средах

Предмет исследования – электрический
ТОК В ЖИДКОСТЯХ



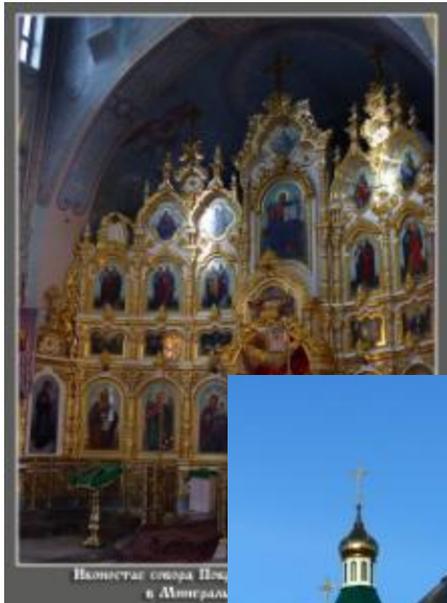
Цель работы –установить особенности протекания электрического тока в жидкостях

Задачи:

- 1) Ознакомиться с историей развития научных исследований по теме.
- 2) Опытным путем выяснить особенности протекания электрического тока в жидкостях.
- 3) Установить основные закономерности протекания тока через электролиты и законы электролиза.
- 4) Рассмотреть области применения электрического тока в электролитах сегодня и перспективы развития.

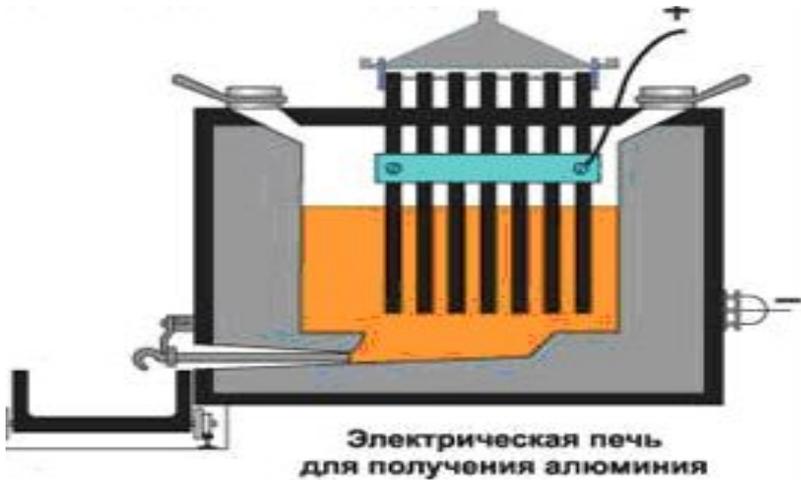
Гипотеза исследования- электрический ток в жидкостях обусловлен упорядоченным движением ионов и сопровождается переносом вещества

Актуальность темы исследования

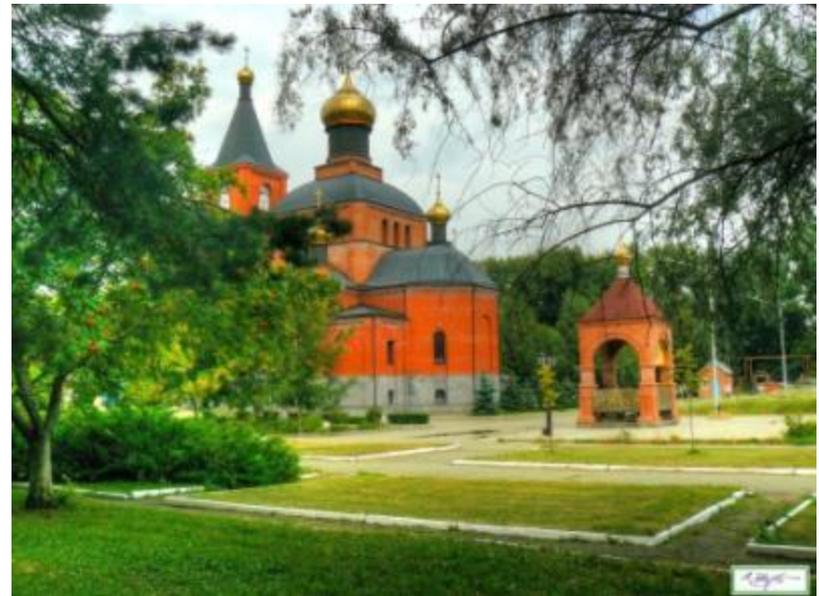


- Расширение областей применения материалов, получаемых электролитическим способом
- Возрастание роли электрохимии для получения новых веществ

Методы исследования



- Теоретические методы:
анализ и синтез
- Эмпирические методы:
наблюдение, сравнение
и сопоставление



Луиджи Гальвани



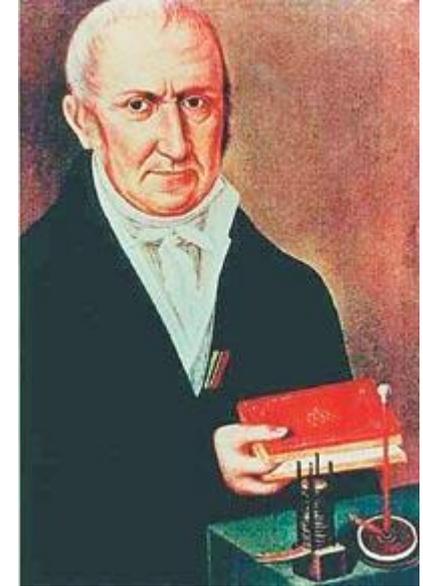
УПРЯМЫЙ "ЛЯГУШАТНИК"

Имена. События

(Историческая справка)

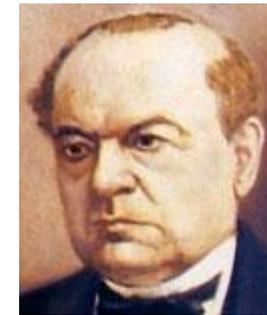


Алессандро Вольта



ЗАГАДОЧНЫЙ ТРИУМФ

Якоби Борис Семенович



Немец по происхождению, принял русское подданство и считал Россию "вторым отечеством"



Майкл Фарадей

«...он возник и сделал столько величайших открытий»

Исследование особенностей электрического тока в жидкостях



Оборудование для эксперимента



Установка для исследования

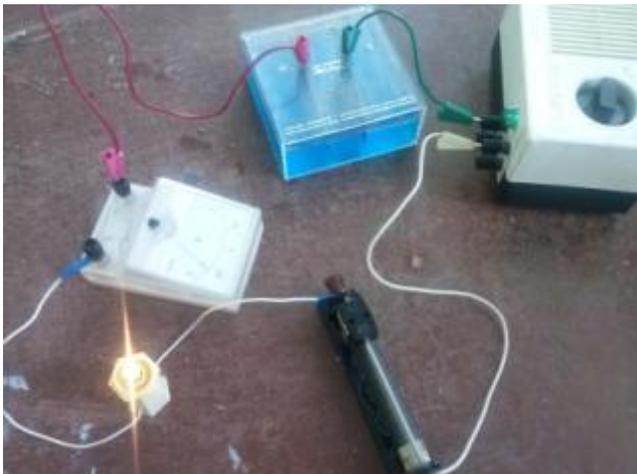
Доказательства существования тока в жидкостях



Дистиллированная
вода



Раствор поваренной
соли



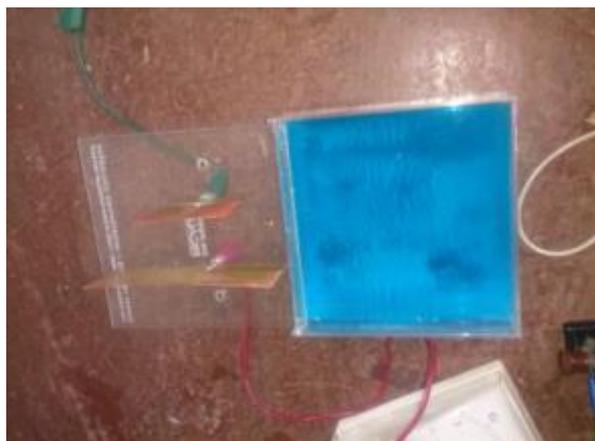
Раствор медного
купороса

Опыт №1 « Установление зависимости силы тока от концентрации раствора»



Концентрация раствора	Сила тока
8%	0,65 А
16%	1,3А

Опыт №2 «Влияние площади электродов на силу тока»



В раствор с концентрацией 16% опущены электроды, площади которых отличаются в два раза

Площадь пластин	Сила тока
S	0,75 А
2S	1,3 А

Опыт №3 «Установление зависимости силы тока от расстояния между электродами»



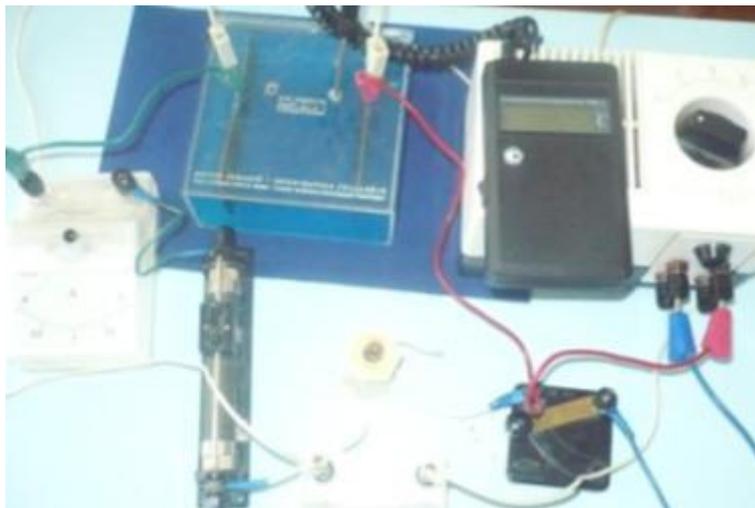
Расстояние между электродами, см	Сила тока, А
8	0,6
4	1,1

Опыт №4 «Влияние глубины погружения электродов в раствор на силу тока»

Глубина погружения катода, см	Глубина погружения анода, см	Сила тока, А
4	4	1
2	4	0,6
4	2	0,6



Опыт №5 «Установление зависимости силы тока от температуры раствора»

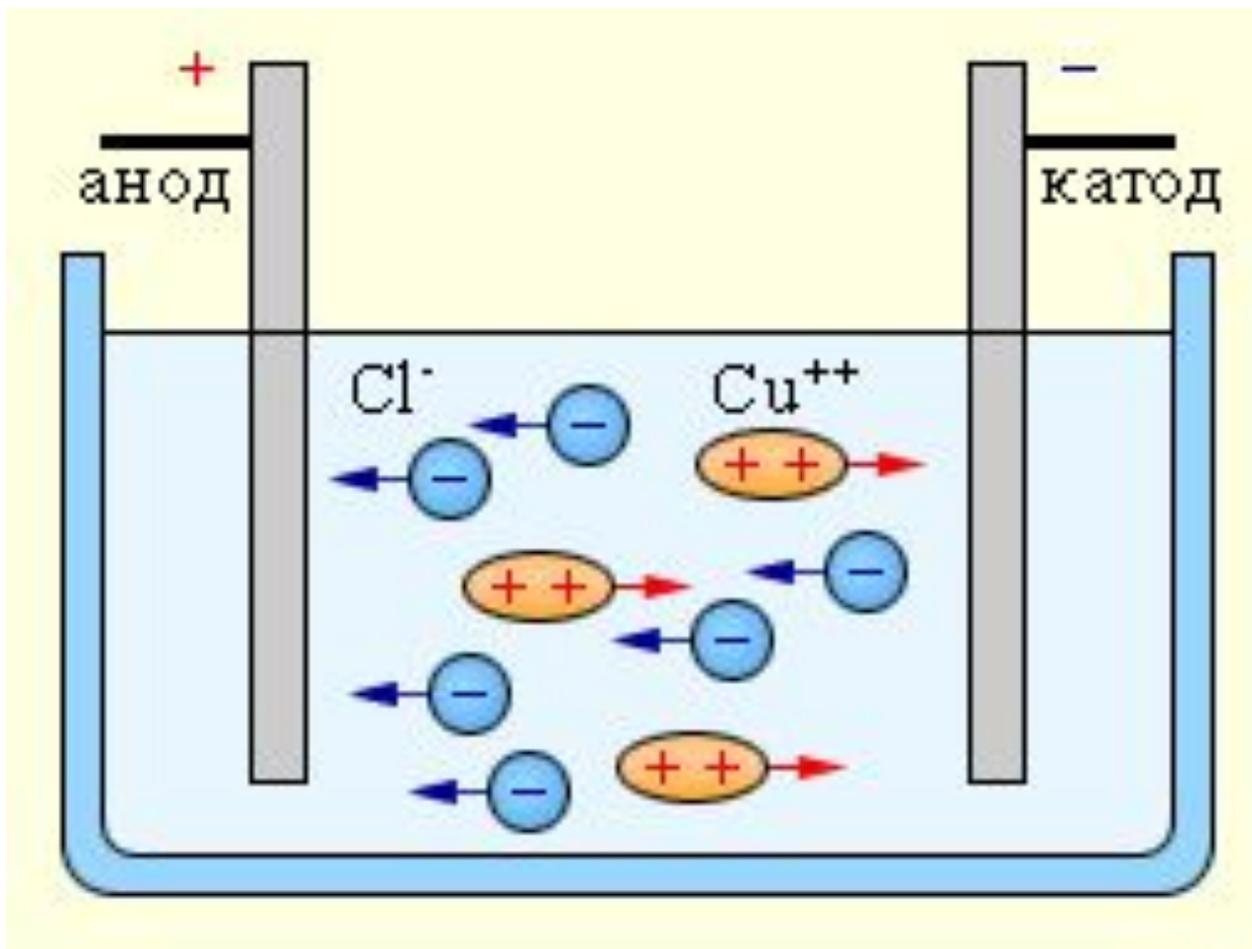


Температура раствора,	Сила тока, А
20	0,3
25	0,35
30	0,5
35	0,75
40	1,1

Опыт №6 «Зависимость силы тока от напряжения »

Напряжение , В	Сила тока, А
3,5	0,6
4	0,95
4,5	1,3
5	1,6
5,5	1,95

Ток в растворах электролитов – это упорядоченное движение положительных и отрицательных ионов.



Электролиз водного раствора хлорида меди.

Законы Фарадея

Закон электролиза был экспериментально установлен английским физиком М. Фарадеем в 1833 году.

- **Первый закон Фарадея** определяет количества первичных продуктов, выделяющихся на электродах при электролизе: **масса m вещества, выделившегося на электроде, прямо пропорциональна заряду q , прошедшему через электролит:**

$m = kq = kIt$, где k – электрохимический эквивалент вещества:

$F = eN_A = 96485$ Кл / моль. – постоянная Фарадея.

- **Второй закон Фарадея** электрохимические эквиваленты различных веществ относятся как их химические эквиваленты :

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{\mu_{x2}}{\mu_{x1}}$$

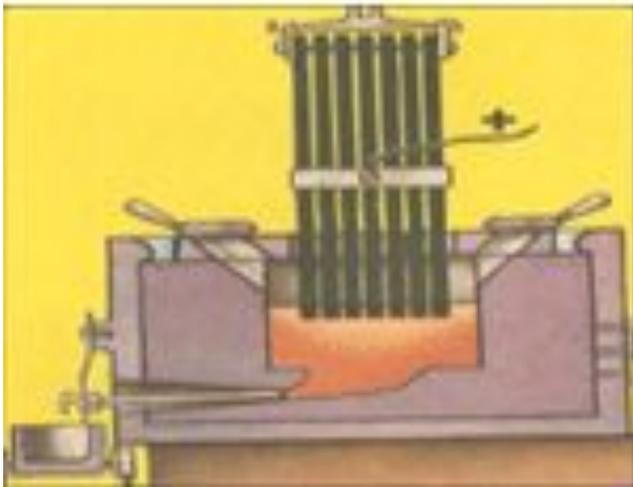
Объединенный закон Фарадея для электролиза: $m = \frac{1}{F} \frac{\mu}{n} It$

Практическое применение электролиза

- 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.

Электролиз

Электрометаллург

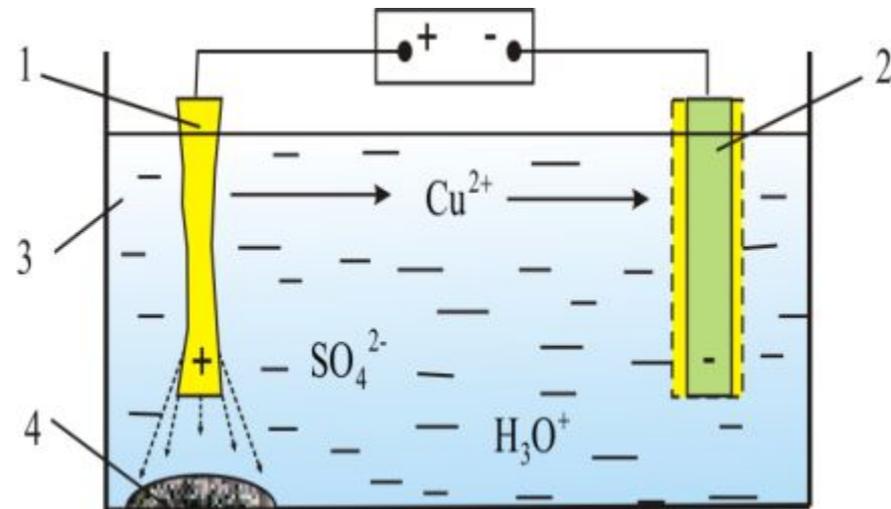


Электролизом расплавленных сред получают алюминий, медь, магний, хром, титан, цирконий, уран, бериллий и др

Рафинирование (очистка)

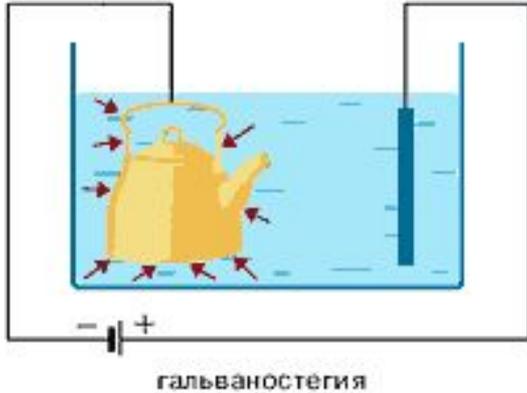
меди

Медь, применяемая в электро- и радиотехнике для изготовления проводников, должна быть чистой, поскольку примеси уменьшают электропроводность.



Гальванотехника

- **Гальваностегия** - электролитический способ покрытия металлических изделий слоем благородного или другого металла (золота, платины), не



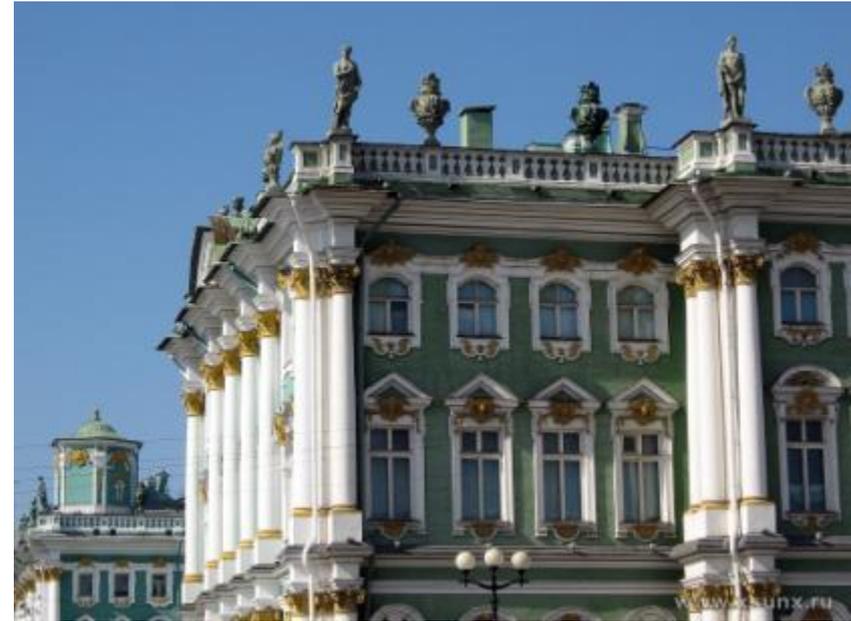
В 1845 г. в Санкт – Петербурге было организовано предприятие герцога Лихтенбергского, на котором таким способом изготавливали барельефы для Исаакиевского и Петропавловского соборов, Эрмитажа, Зимнего дворца, Большого театра. Позолота прекрасно сохранилась до наших дней.

Произведения искусства

Исаакиевского собора

Барельефы для

Зимнего дворца



Петропавловского собора

Большого театра

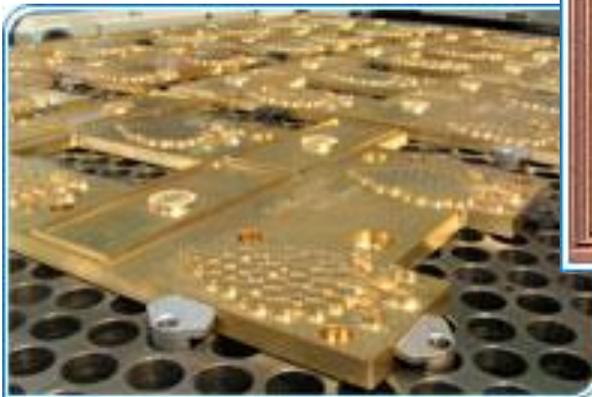
Эрмитажа



Изготовление медалей, монет.



Медные клише для типографии



Гальванопластика



Гальванопластические скульптуры фонтанов Петергофа



Покрyтие предметов слоем благородного металла

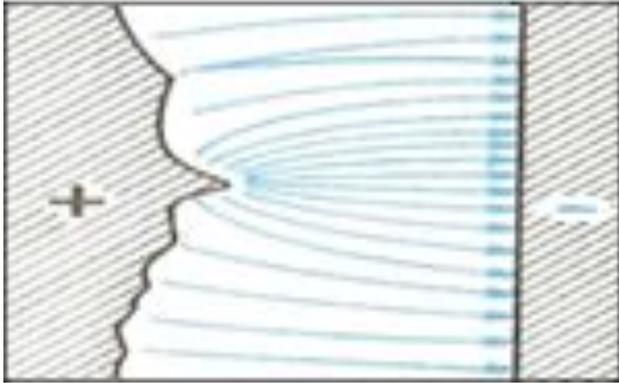


Чайно-кофейный сервиз мануфактуры Кристофля, 1875, одно из первых применений гальванопластического серебрения и золочения



Материальные носители информации:
грампластинка, компакт-диск,
флеш-накопитель

Гальванополировка.



Если резное металлическое изделие поместить в раствор электролита и включить ток, то наиболее сильное электрическое поле образуется у микроскопических выступов на поверхности этого изделия. Если оно подключено к «+» источника тока, то наиболее интенсивно ионы металла будут «вырываться» именно из выступов, и поверхность металла выровняется.

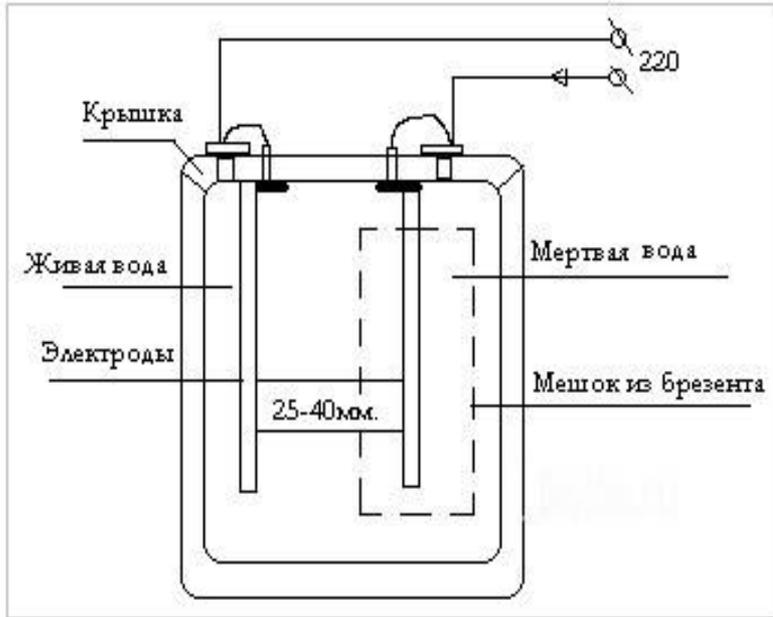
Электрофор

ез (от греч. «форезис» – перенесение), это лечебная процедура. ввода лекарств через ткани в кожу, а затем в тело человека. Так происходит процесс, скорость которого можно регулировать, изменяя силу тока.



Один из аппаратов для электрофореза

Электролиз: живая и мёртвая вода



Диафрагменный проточный электрохимический бытовой реактор (СТЭЛ),

- Впервые такую воду получил изобретатель Кратов
- Эти жидкости производят с помощью электролиза обычной воды, причем кислую воду, которая собирается у положительно заряженного анода, называют «мертвой», а щелочную (концентрирующуюся около отрицательного катода) — «живой».

Электроактивированные водные растворы можно использовать в сельском хозяйстве: в животноводстве (профилактика болезней молодняка) и полеводстве (повышение урожайности). Одним из положительных свойств этих растворов является их дешевизна и экологичность.

Выводы

- *Опыты показали, что сила тока в электролитах увеличивается при увеличении напряжения, температуры и концентрации электролита, площади пластин электродов.*
- *При протекании тока через электролиты происходит перенос вещества.*
- *Масса вещества, выделившегося на электроде прямо пропорциональна силе тока и времени его протекания.*
- *Электрический ток в электролитах имеет большой спектр применения сегодня, возрастают перспективы применения в электрохимии, фармакологии, медицине.*
- *Электролиз имеет много достоинств. Но есть и недостатки. При электролизе в атмосферу могут выделяться ядовитые вещества. Поэтому надо применять меры, предупреждающие загрязнение окружающей среды. Это удорожает производство. Но*

Проверь себя!

1. Электрический ток в электролитах создаётся...
 - А. Электронами и ионами обоих знаков.
 - Б. Ионами обоих знаков.
 - В. Электронами и отрицательными ионами.
 - Г. Электронами и положительными ионами.
 - Д. Только электронами.
2. При прохождении тока через раствор электролита наблюдаются следующие действия тока:
 - А. Только магнитное.
 - Б. Тепловое и химическое.
 - В. Тепловое и магнитное.
 - Г. Химическое и магнитное.
 - Д. Тепловое, химическое и магнитное.
3. Чистая вода является диэлектриком. Однако водный раствор $NaCl$ является проводником потому, что...
 - А. При растворении соли вода нагревается и ионизируется.
 - Б. При взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода.
 - В. В растворе от молекулы $NaCl$ отрываются электроны и переносят заряд.
 - Г. После растворения соли молекулы $NaCl$ переносят заряды.
 - Д. Соль в воде распадается на ионы Na^+ и Cl^- .
4. С увеличением температуры электролита, его электропроводность...
 - А. не изменяется.
 - Б. увеличивается.
 - В. уменьшается.
5. Формула первого закона Фарадея для электролиза
 - А. $I = mkt$
 - Б. $k = mIt$
 - В. $t = mIk$
 - Г. $m = Ikt$

Проверь себя!

6. Через электролит может быть перенесено током минимальное по абсолютному значению количество электричества, равное...

*А. $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
малое.*

Б. $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл.

В. Любое сколь угодно

Г. Зависит от времени пропускания тока. Д. 1 Кл.

7. При пропускании через раствор HCl тока силой 100 мА в течение 16 с количество выделившихся молекул водорода равно...

А. $1,6 \cdot 10^{19}$.

Б. $5 \cdot 10^{19}$.

В. 10^{19} .

Г. $5 \cdot 10^{21}$.

Д. 10^{22} .

8. Соотнеси имена ученых и их открытия

Ученые

А. Борис Якоби

Б. Луиджи Гальвани

В. Алессандро Вольта

Г. Майкл Фарадей

Открытия

1. «животное»

электричество

2. Гальванический элемент

3. Явление электролиза

4. Гальванопластика

5. Объяснение

«животного»

электричества

Источники информации

- physics.ru › [Электрический ток](#)
- festival.1september.ru › [articles/625128/Электрический ток в электролитах](#)
- myshared.ru › [Презентация: Электрический ток в жидкостях](#)
- [ЗАВУЧ.инфо – Тест "Электрический ток в жидкостях" | Завуч.Инфо](#)
- class-fizika.narod.ru › [Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза :: Класс!ная физика](#)