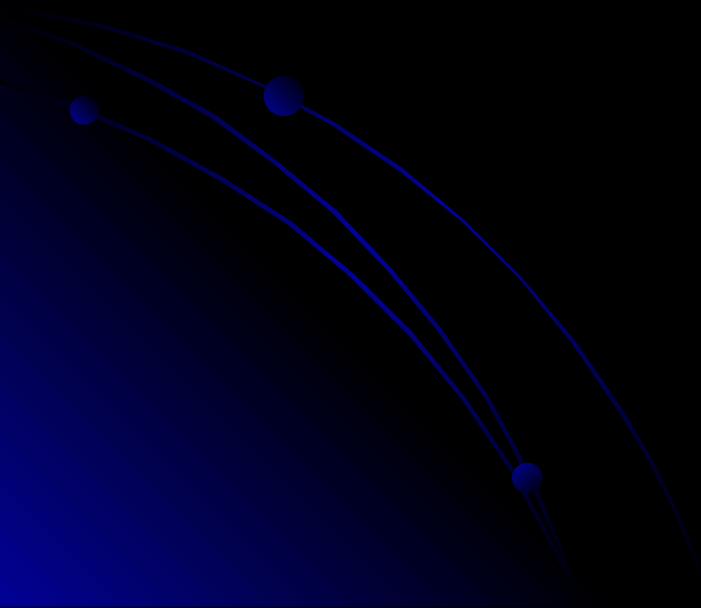


Электрический ток в жидкостях



Введение

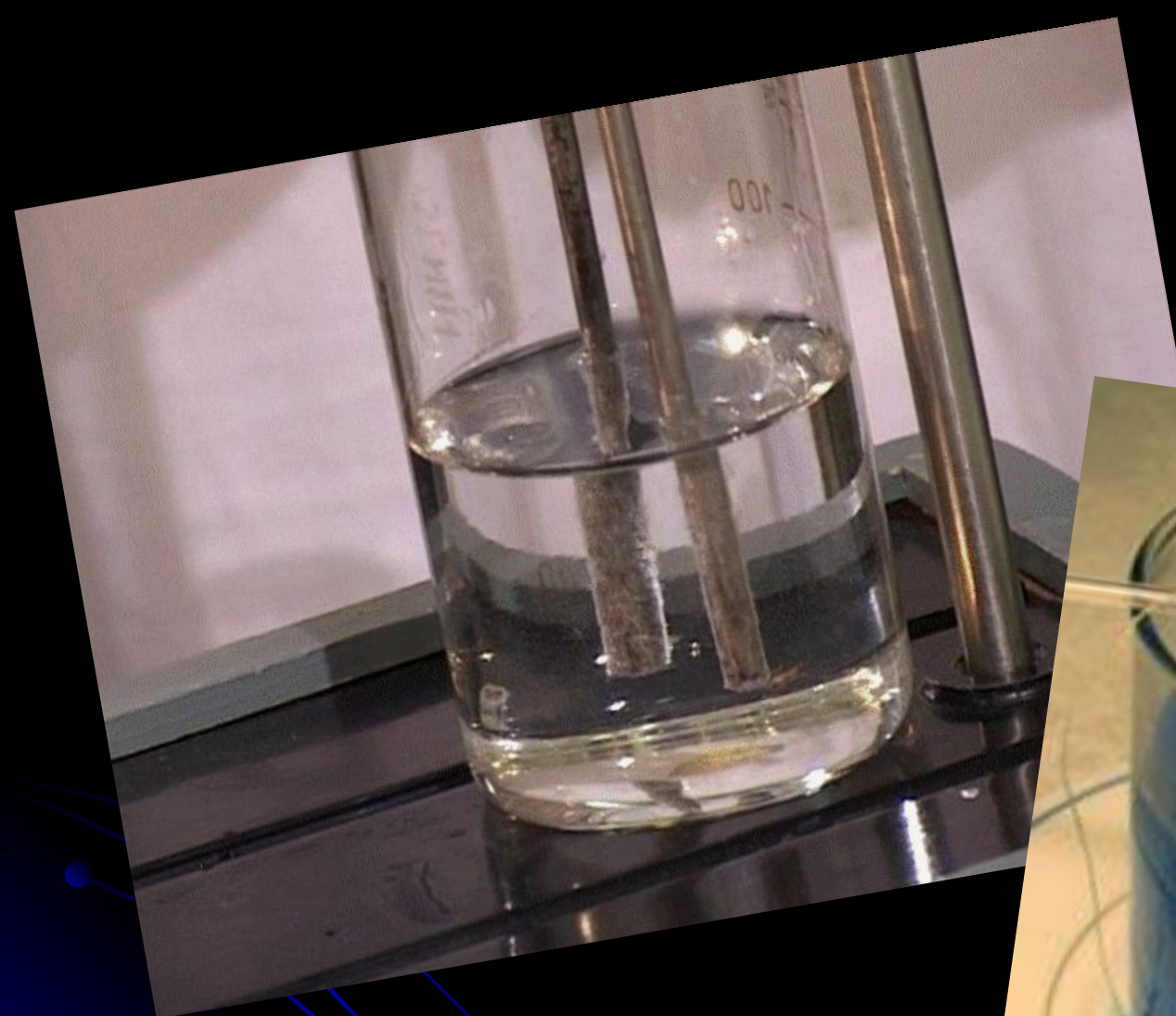
- С электропроводностью растворов солей в воде (электролитов) связано очень многое в нашей жизни. С первого удара сердца («живое» электричество в теле человека, на 80% состоящем из воды) до автомобилей на улице, плееров и мобильных телефонов (неотъемлемой частью этих устройств являются «батарейки» – электрохимические элементы питания и различные аккумуляторы – от свинцово-кислотных в автомобилях до литий-полимерных в самых дорогих мобильных телефонах). В огромных, дымящихся ядовитыми парами чанах из расплавленного при огромной температуре боксита электролизом получают алюминий – «крылатый» металл для самолётов и банок для «Фанты». Все вокруг – от хромированной решетки радиатора иномарки до посеребрённой серёжки в ухе когда-либо сталкивалось с раствором или расплавом солей, а следовательно и с электротоком в жидкостях. Не зря это явление изучает целая наука – электрохимия. Но нас сейчас больше интересуют физические основы этого явления.

Электроток в растворе.

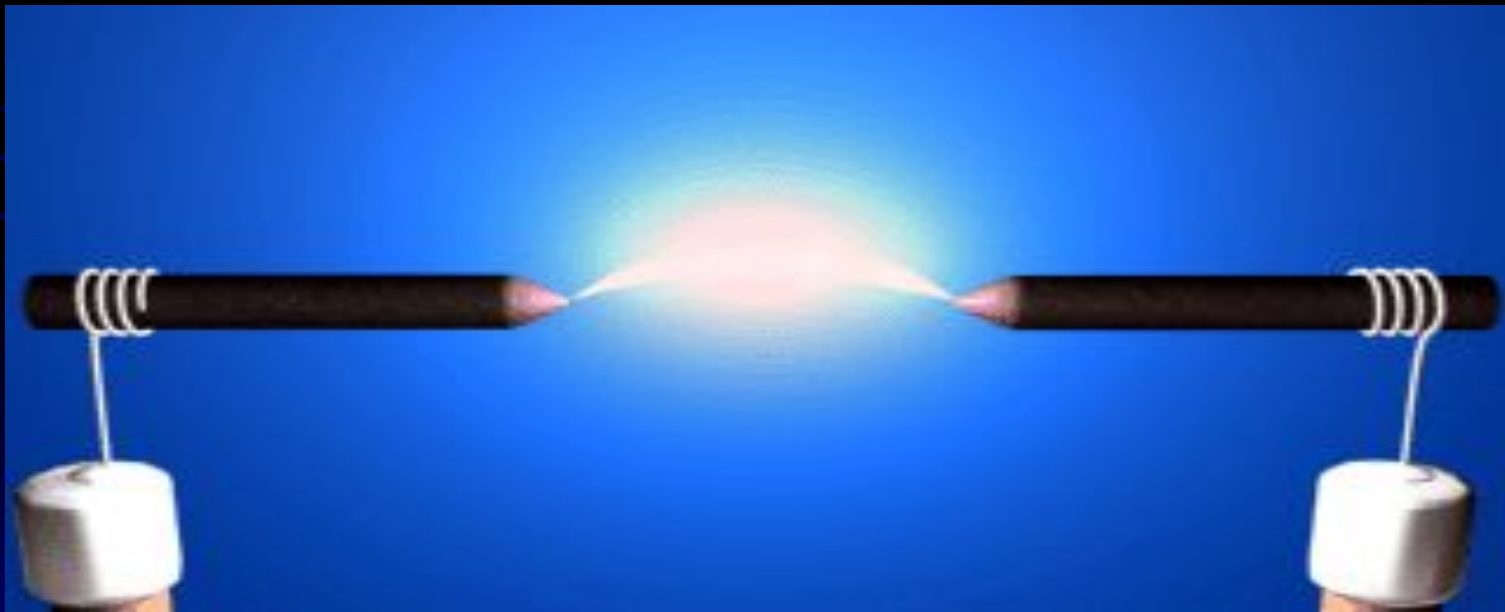
Электролиты

- Из уроков физики в 8 классе нам известно, что заряд в проводниках (металлах) переносят отрицательно заряженные электроны.
- Упорядоченное движение заряженных частиц называется электрическим током.
- Но если мы соберем прибор (с электродами из графита),
- то убедимся, что стрелка амперметра отклоняется – через раствор идет ток! Какие же заряженные частицы есть в растворе?

- Ещё в 1877 году шведский ученый Сванте Аррениус, изучая электропроводность растворов различных веществ, пришел к выводу, что её причиной являются ионы, которые образуются при растворении соли в воде. При растворении в воде молекула CuSO_4 распадается (диссоциирует) на два разнозаряженных иона – Cu^{2+} и SO_4^{2-} . Упрощенно происходящие процессы можно отразить следующей формулой:
- $\text{CuSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$



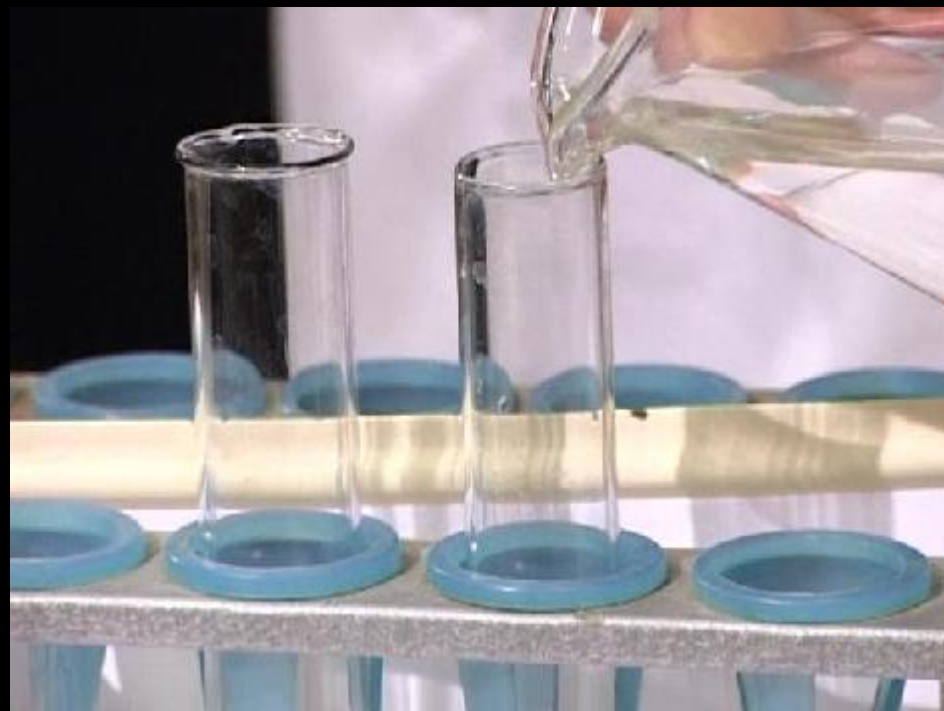
- Проводят электрический ток растворы солей, щелочей, кислот.
- Вещества, растворы которых проводят электрический ток, называются электролитами.
- Растворы сахара, спирта, глюкозы и некоторых других веществ не проводят электрический ток.
- Вещества, растворы которых не проводят электрический ток, называются неэлектролитами.



Электролитическая диссоциация

- Процесс распада электролита на ионы называется электролитической диссоциацией.
- С. Аррениус, который придерживался физической теории растворов, не учитывал взаимодействия электролита с водой и считал, что в растворах находятся свободные ионы. В отличие от него русские химики И. А. Каблуков и В. А. Кистяковский применили к объяснению электролитической диссоциации химическую теорию Д. И. Менделеева и доказали, что при растворении электролита происходит химическое взаимодействие растворённого вещества с водой, которое приводит к образованию гидратов, а затем они диссоциируют на ионы. Они считали, что в растворах находятся не свободные, не «голые» ионы, а гидратированные, то есть «одетые в шубку» из молекул воды.

- Следовательно, диссоциация молекул электролитов происходит в следующей последовательности:
- а) ориентация молекул воды вокруг полюсов молекулы электролита;
- б) гидратация молекулы электролита;
- в) её ионизация;
- г) распад её на гидратированные ионы.



- По отношению к степени электролитической диссоциации электролиты делятся на сильные и слабые.
- Сильные электролиты – такие, которые при растворении практически полностью диссоциируют. У них значение степени диссоциации стремится к единице.
- Слабые электролиты – такие, которые при растворении почти не диссоциируют. Их степень диссоциации стремится к нулю.

- Из этого делаем вывод, что переносчиками электрического заряда (носителями электрического тока) в растворах электролитов являются не электроны, а положительно и отрицательно заряженные гидратированные ионы.



Применение электролиза

- Электролитический метод получения чистых металлов. Электролиз, сопровождающийся растворением анода
- Хорошим примером является электролитическое очищение (рафинирование) меди. Полученная непосредственно из руды медь отливается в виде пластин и помещается в качестве анода в раствор CuSO_4 . Подбирая напряжение на электродах ванны (0,20-0,25в), можно добиться, чтобы на катоде выделялась только металлическая медь. При этом посторонние примеси либо переходят в раствор (без выделения на катоде), либо выпадают на дно ванны в виде осадка («анодный шлам»). Катионы вещества анода соединяются с анионом SO_4^{2-} , а на катоде при этом напряжении выделяется только металлическая медь. Анод как бы «растворяется». Такая очистка позволяет добиться чистоты 99,99% («четыре девятки»). Аналогично (аффинаж) очищают и драгоценные металлы (золото Au, серебро Ag).
- В настоящее время весь алюминий (Al) добывается электролитически (из расплава бокситов).



СТОЙ
НАПРЯЖЕНИЕ

- Также посредством электролиза можно не только покрыть предметы слоем того или иного металла, но и изготовить их рельефные металлические копии (например, монет, медалей). Этот процесс был изобретен русским физиком и электротехником, членом Российской Академии наук Борисом Семеновичем Якоби (1801-1874) в сороковых годах XIX века и называется гальванопластикой. Для изготовления рельефной копии предмета сначала делают слепок из какого-либо пластичного материала, например из воска. Этот слепок натирают графитом и погружают в электролитическую ванну в качестве катода, где на нём и осаждается слой металла. Это применяется в полиграфии при изготовлении печатных форм.



- Кроме указанных выше, электролиз нашел применение и в других областях:
- получение оксидных защитных пленок на металлах (анодирование);
- электрохимическая обработка поверхности металлического изделия (полировка);
- электрохимическое окрашивание металлов (например, меди, латуни, цинка, хрома и др.);
- очистка воды – удаление из нее растворимых примесей. В результате получается так называемая мягкая вода (по своим свойствам приближающаяся к дистиллированной);
- электрохимическая заточка режущих инструментов (например, хирургических ножей, бритв и т.д.).



Спасибо за внимание!

