

Ярмухаметова Алия Каюмовна

студентка

Институт математики, физики, информатики
ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
педагогический университет им. В.П. Астафьева»
г. Красноярск, Красноярский край

ТОК В ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Аннотация: в данной статье рассматривается действие тока в электролитах, электролитическая диссоциация и её виды, а также действие иона под воздействием электрического тока и применение электролиза.

Ключевые слова: электрический ток, электролиты, электролиз, электролитическая диссоциация, ионы.

С электропроводностью растворов солей в воде (электролитов) связано очень многое в нашей жизни. С первого удара сердца 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». Всё вокруг – от хромированной решётки радиатора иномарки до посеребрённой сережки в ухе, когда – либо сталкивалось с раствором или расплавом солей, следовательно, и с электротоком в жидкостях. Не зря это явление изучает целая наука – электрохимия. Но нас сейчас больше интересуют физические основы этого явления.

Электрический ток – упорядоченное движение заряженных частиц. Собрав прибор (с электродами из графита), можно убедиться, что стрелка амперметра отклоняется – через раствор идёт ток! Какие же заряженные частицы есть в растворе?

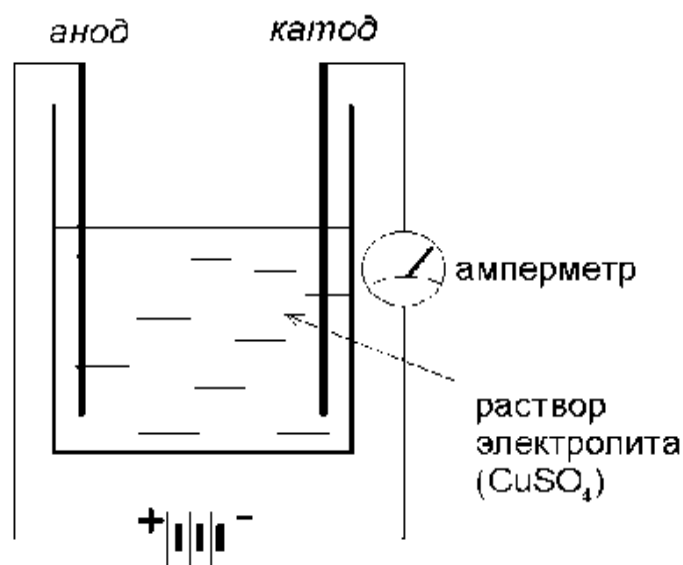


Рис. 1

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



Растворы, проводящие электрический ток, называются электролитами. Ток в электролите обусловлен движением положительных и отрицательных ионов, т.е. осуществляется ионной проводимостью. Электролитами являются растворы кислот, щелочей и солей, а также расплавленные соли.

Процесс распада электролита на ионы называется электролитической диссоциацией.

Сванте 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.

По отношению к степени электролитической диссоциации электролиты делятся на сильные и слабые:

– сильные электролиты – электролиты, которые при растворении практически полностью диссоциируют. У них значение степени диссоциации стремится к единице;

– слабые электролиты – электролиты, которые при растворении почти не диссоциируют. Их степень диссоциации стремится к нулю. Из этого делаем вывод, что переносчиками электрического заряда в растворах электролитов являются не электроны, а $+$ и $-$ заряженные гидратированные ионы.

А что же происходит с ионами под воздействием электрического тока?

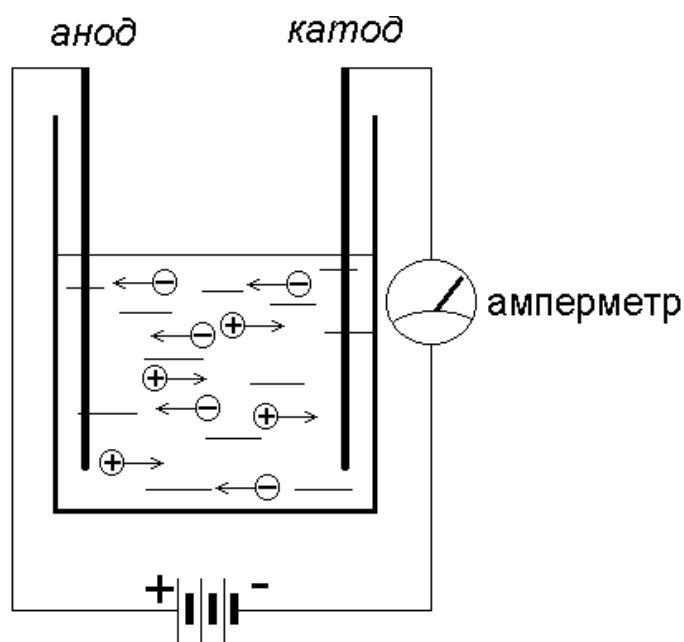


Рис. 2

В растворе CuSO_4 диссоциировал на ионы – Cu^{2+} и SO_4^{2-} . Положительно заряженный ион Cu^{2+} (катион) притягивается к отрицательно заряженному электроду – катоду, где получает недостающие электроны и восстанавливается до металлической меди – простого вещества. Если извлечь катод из прибора после прохождения через раствор тока, то нетрудно заметить красно – рыжий налет – это металлическая медь.

Применение электролиза:

1. Электролиз получил широкое применение в технике. На нём основана электрометаллургия – получение щелочных и щелочноземельных металлов (алюминия, магния, бериллия и др.) путем электролиза расплавленных руд.

2. Для предохранения металлов от коррозии их поверхность часто покрывают трудно окисляемыми металлами, т. е. производят никелирование или хромирование. Этот процесс называется гальваностегией. Гальваностегию также применяют для покрытия ювелирных изделий тончайшими слоями серебра или золота. С этой целью покрываемый слой другого металла предмет помещают в качестве катода в электролитическую ванну. Анодом служит пластинка металла, которым требуется покрыть предмет, а ванна содержит раствор соли этого металла.

3. Изготовление рельефных копий – гальванопластика (изобрел русский ученый Б.С. Якоби в 40-х годах прошлого века).

Для изготовления рельефной копии предмета вначале делают слепок. Затем слепок покрывают графитом, чтобы сделать его электропроводным, и помещают в электролитическую ванну. Он служит катодом. Анодом является пластинка металла, из которого хотят изготовить рельефную копию, а ванна содержит раствор соли этого металла. Таким же образом в типографском деле изготавливают металлические (медные) копии набранного текста. Полученные рельефные копии текста затем применяются для печатания.

Электролиз также нашел применение и в других областях. Например, получение оксидных защитных пленок на металлах (анодирование), электрохимическая обработка поверхности металлического изделия (полировка), электрохимическое окрашивание металлов (меди, латуни, цинка, хрома и др.), очистка воды – удаление из нее растворимых примесей, электрохимическая заточка режущих инструментов (хирургических ножей, бритв и т. д.).

Пропуская электрический ток через расплавы некоторых солей, можно выделять металлы в чистом виде. Так получают алюминий, рафинированную медь и ряд других металлов.

Список литературы

1. Гуревич А.Е. Физика. Электромагнитные явления. – М.: Издательский дом «Дрофа», 1999.
2. Элементарный учебник физики. Том II. Электричество и магнетизм / Под редакцией академика Г.С. Ландсберга. – М.: Наука, 1972.
3. Мякишев Г.Я. Физика. Электродинамика / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков, Б.А. Слободсков Б.А. – М., 2010.
4. Логинова М.А. Электрический ток в жидкостях (электролитах) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://100pudov.com.ua/subject/88/37583>