Жидкости, как и твёрдые тела, могут быть диэлектриками, проводника­ ми и полупроводниками. К диэлектрикам относится дистиллированная вода, к проводникам - растворы и расплавы электролитов: кислот, щелочей и солей. Жидкими полупроводниками являются расплавленный селен, расплавы сульфидов и др.

Электролитическая диссоциация. При растворении электролитов под влиянием электрического поля полярных молекул воды происходит распад молекул электролитов на ионы.

Распад молекул на ионы под влиянием электрического поля полярных молекул воды называется электролитической диссоциацией.

Степень диссоциации - доля в растворённом веществе молекул, распавшихся на ионы.

Степень диссоциации зависит от температуры, концентрации раствора и электрических свойств растворителя.

С увеличением температуры степень диссоциации возрастает и, следовательно, увеличивается концентрация положительно и отрицательно заряженных ионов.

Ионы разных знаков при встрече могут снова объединиться в нейтральные молекулы.

При неизменных условиях в растворе устанавливается динамическое равновесие, при котором число молекул, распадающихся за секунду на ионы, равно числу пар ионов, которые за то же время вновь объединяются в нейтральные молекулы.

Ионная проводимость.

Носителями заряда в водных растворах или расплавах электролитов являются положительно и отрицательно заряженные ионы.

Если сосуд с раствором электролита включить в электрическую цепь, то отрицательные ионы начнут двигаться к положительному электроду - аноду, а положительные - к отрицательному - катоду. В результате по цепи пойдёт электрический ток.

Проводимость водных растворов или расплавов электролитов, которая осуществляется ионами, называют ионной проводимостью.

Жидкости могут обладать и электронной проводимостью. Такой проводимостью обладают, например, жидкие металлы.

Электролиз. При ионной проводимости прохождение тока связано с переносом вещества. На электродах происходит выделение веществ, входящих в состав электролитов. На аноде отрицательно заряженные ионы отдают свои лишние электроны (в химии это называется окислительной реакцией), а на катоде положительные ионы получают недостающие электроны (восстановительная реакция).

Процесс выделения на электроде вещества, связанный с окислительно-восстановительными реакциями, называют электролизом.

От чего зависит масса вещества, выделяющегося за определённое время? Очевидно, что масса выделившегося вещества равна произведению массы mOi одного иона на число ионов, достигших электрода за время.

Масса иона равна, где М - молярная (или атомная) масса вещества, а NА - постоянная Авогадро, т.е. число ионов в одном моле.

Число ионов, достигших электрода, равно, где Лq = IЛt - заряд, прошедший через электролит за время Лt; q0;- заряд иона, который определяется валентностью п атома: q0i = пе (е - элементарный заряд). При диссоциации молекул, например КВr, состоящих из одновалентных атомов (п = 1), возникают ионы к+ и вr -. Диссоциация молекул медного купороса ведёт к появлению двухзарядных ионов Си2+ и so - (п = 2). Под­ ставляя в формулу (16.3) выражения (16.4) и (16.5) и учитывая, что Лq == IЛt, а q01 = пе, получаем.

Закон Фарадея. Обозначим через k коэффициент пропорциональности между массой т вещества и зарядом Лq = JЛt , прошедшим через электролит.

Масса вещества, выделившегося на электроде за время Лt.,!Рl И прохождении электрического тока, пропорциональна силе тока и времени.

Это утверждение, полученное нами теоретически, впервые было установлено экспериментально Фарадеем.

Величину k в формуле (16.8) называют электрохимическим эквивалентом данного вещества и выражают в килограммах на кулон (кг/ Кл).

Из формулы (16.8 ) видно, что коэффициент k численно равен массе вещества, выделившегося на электродах, при переносе ионами заряда, равного 1 Кл.

Электрохимический эквивалент имеет простой физический смысл. Так как М / Nл = т0; и еп = qo;, то согласно формуле (16.7) k = mo;/ qo;, т. е. k - отношение массы иона к его заряду.

Измеряя величины т и Лq, можно определить электрохимические эквиваленты различных веществ.

Убедиться в справедливости закона Фарадея можно на опыте. Соберём установку, показанную на рисунке 16.25. Все три электролитические ванны заполнены од­ ним и тем же раствором электролита, но токи, проходящие через них, различны. Обозначим силы токов через. Тогда 11 = [ 2 + 13• Измеряя массы т1 , т2 , т3 веществ, выделившихся на электродах в разных ваннах, можно убедиться, что они пропорциональны соответствующим силам токов li, I 2 , 13.

Определение заряда электрона. Формулу (16.6) для массы выделившегося на электроде вещества можно использовать для определения заряда электрона. Из этой формулы вытекает, что модуль заряда электрона равен.

Зная массу т выделившегося вещества при прохождении заряда 1 Лt, молярную массу М, валентность п атомов и постоянную Авогадро Nл, можно найти значение модуля заряда электрона. Оно оказывается равным е = 1,6 · 1-0 19 Кл.

Именно таким путём и было впервые в 1874 г. получено значение элементарного электрического заряда.

Применение электролиза. Электролиз широко применяют в технике для различны х целей. Электролитическим способом покрывают поверхность одного металла тонким слоем другого ( никелирование, хромирование, позолота и т. п.) . Это прочное покрытие защищает поверхность от коррозии. Если обеспечить хорошее отслаивание электролитического покрытия от поверхности, на которую осаждается металл (этого достигают, например, нанося на поверхность графит), то можно получить копию с рельефной поверхности. Процесс получения отслаиваемых покрытий - гальванопластика - был разработан русским учёным Б. С. Якоби (1801 - 1874), который в 1836 г. применил этот способ для изготовления полых фигур для Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге.

При помощи электролиза осуществляют очистку металлов от примесей. Так, полученную из руды неочищенную медь отливают в форме толстых листов, которые затем помещают в ванну в качестве анодов. При электролизе медь анода растворяется, примеси, содержащие ценные и редкие металлы, выпадают на дно, а на катоде оседает чистая медь. При помощи электролиза получают алюминий из расплава бокситов. Именно этот способ получения алюминия сделал его дешёвым и наряду с железом самым распространённым в технике и быту.

С помощью электролиза получают электронные платы, служащие основой всех электронных изделий. На диэлектрик наклеивают тонкую медную пластину, на которую наносят особой краской сложную картину соединяющих проводов. Затем пластину помещают в электролит, где вытравливаются не закрытые краской участки медного слоя. После этого краска смывается, и на плате появляются детали микросхемы.