

Основные сведения из электрохимии.

Основные понятия и определения.

Растворы и электролиты.

При рассмотрении различных вопросов и явлений, имеющих электрохимическую природу, встает вопрос, почему водные растворы некоторых химических соединений обладают высокой электропроводностью.

Из практики давно известно, что водные растворы кислот, солей и щелочей сравнительно хорошо пропускают электрический ток. Обычно такие растворы принято называть электролитами.

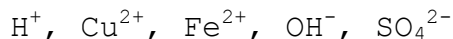
Электролиты – водные растворы кислот, солей и щелочей проводящие электрический ток.

Неэлектролиты – растворы не проводящие электрический ток.

Согласно современным представлениям переносчиками тока в электролитах являются заряженные частицы – ионы.

Ион – молекула или атом вещества, утратившие электрическую нейтральность вследствие потери или приобретения дополнительных электронов.

Заряд иона всегда равен элементарному заряду электрона. Число элементарных зарядов определяет валентность иона и обозначается соответствующим количеством плюсов или минусов над символом иона, например:



Катион – положительно заряженный ион.

Анион – отрицательно заряженный ион.

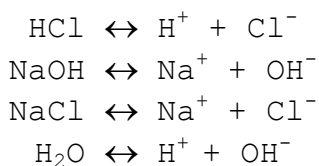
Следовательно, под действием приложенного электрического поля анионы и катионы начнут двигаться к соответствующим контактам внешней цепи, обеспечивая тем самым протекание тока в электролите.

Проводник первого рода – проводники переносчиками тока в которых являются электроны (-).

Проводник второго рода – проводники переносчиками тока в которых являются ионы (+). Электролиты являются проводниками второго рода.

Электролитическая диссоциация.

Электролитическая диссоциация – явление распада нейтральных молекул вещества на ионы. Электролитическая диссоциация происходит независимо от того, пропускается через раствор электрический ток или нет, например:



Гидратация.

Многие вещества, как например соли, в безводном состоянии являются диэлектриками, но при растворении в воде начинают проводить электрический ток. Это явление связано с диссоциацией молекул растворенного вещества под действием молекул воды.

Гидратация – диссоциация (распад) молекул вещества под действием молекул воды.

Двойной электрический слой.

Электродный потенциал металла – разность потенциалов между металлом и электролитом.

Стандартный (нормальный) потенциал – разность потенциалов между металлом, погруженным в раствор его соли (1 г-ион металла в 1л) и электродом сравнения (водородный электрод).

Поляризация – изменение или сдвиг потенциала от равновесного значения.

Электролиз – прохождение электрического тока от внешнего источника через раствор, сопровождающийся протеканием электрохимической реакции на электродах (разрушение на аноде, восстановление на катоде).

Электрохимический (электродный) потенциал металла.

При погружении металла в раствор электролита ионы металла переходят с поверхности электрода в раствор (+), т.е. сообщают прилежащим слоям электролита дополнительный положительный заряд. На поверхности металла остается эквивалентное число электронов, которые сообщают поверхности металла отрицательный заряд. В дальнейшем эти отрицательные заряды притягивают катионы металла из раствора. В определенный момент времени скорость растворения и восстановления сравниваются, т.е. наступает *состояние динамического равновесия*. В результате на границе раздела металл-электролит возникает двойной электрический слой, что вызывает появление разности потенциалов между металлом и раствором электролита. Образование двойного электрического слоя происходит почти мгновенно. Такая разность потенциалов между металлом и электролитом называется *электрохимическим или электродным потенциалом*. Потенциалы являются отрицательными, если сами металлы заряжены отрицательно по отношению к раствору, и положительными, если металлы заряжены положительно.

В качестве электрода сравнения, потенциал которого считают нулевым, принят стандартный водородный электрод.

Стандартный (нормальный, равновесный) электродный потенциал – это разность потенциалов между металлом, погруженным в раствор его соли (1 г-ион металла в 1 л) и электродом сравнения.

Металлы, расположенные по возрастанию их нормальных потенциалов образуют ряд активностей.

Таблица 1. Стандартные электродные потенциалы металлов.

Литий	Калий	Кальций	Натрий	Магний	Алюминий	Марганец	Хром
-3,045	-2,925	-2,800	-2,714	-2,370	-1,660	-1,180	-0,913

Цинк	Железо	Олово	Свинец	Водород	Медь	Платина	Золото
-0,762	-0,440	-0,140	-0,130	0	+0,337	+1,190	+1,680

Электрохимические потенциалы являются мерой, позволяющей оценить способность металла к переходу в раствор в виде ионов.

Чем отрицательнее потенциал металла, тем менее прочно он удерживает свои ионы и тем более склонен к коррозии.

Положительные значения потенциалов указывают на коррозионную стойкость металлов (благородность).

Металлы, стоящие в таблице выше водорода, положительны по отношению к раствору и принимают из раствора положительные ионы.

Для того чтобы узнать, какие коррозионные процессы протекают на поверхности газопровода, рассмотрим работу гальванического элемента.

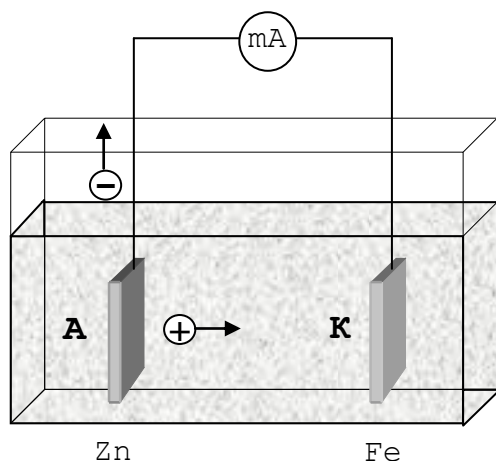


Рис.1.Условия возникновения гальванического элемента.

На электроде из железа К (катоде) идет процесс поглощения избыточных электронов, оставшихся в металле и восстановления водорода и кислорода. Этот процесс называют катодным.

Если цинковую пластину заменить стальной, на поверхности которой искусственно произведены структурные изменения поверхности (наклеп, царапины, вмятины), то миллиамперметр также покажет в цепи электрический ток. Электрический ток возникнет также если под одной из железных пластин пропускать воздух или одну из пластин нагреть.

Выводы.

1.Электродный потенциал металла – разность потенциалов между металлом и электролитом.

2.Стандартный (нормальный, равновесный) электродный потенциал – это разность потенциалов между металлом, погруженным в раствор его соли (1 г-ион металла в 1л) и электродом сравнения (водородный электрод).

3.Поляризация – изменение или сдвиг потенциала от равновесного значения.

4.Гидратация – диссоциация (распад) молекул вещества под действием молекул воды.

5.Электрохимические потенциалы являются мерой, позволяющей оценить способность металла к переходу в раствор в виде ионов.

6.Чем отрицательнее потенциал металла, тем менее прочно он удерживает свои ионы и тем более склонен к коррозии.

7.Положительные значения потенциалов указывают на коррозионную стойкость металлов (благородность).

8.Металлы, стоящие в таблице выше водорода, положительны по отношению к раствору и принимают из раствора положительные ионы.

Если две пластины (электроды) из цинка и железа поместить в электролит, то измерение электродного потенциала «пластина-электролит» покажет более электроотрицательное значение для цинка и более электроположительное значение для железа. При замыкании пластин миллиамперметр покажет наличие электрического тока.

На цинковом электроде А (аноде) происходит процесс перехода металла в виде ионов (+) с оставлением эквивалентного количества электронов (-) в металле. Этот процесс называют анодным.