

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ЭЛЕКТРОЛИТА ДЛЯ ГЕНЕРАТОРА ВОДОРОДА

Ильин А. В.,

доц., к. т. н.,

Асанбеков К. А.,

доц., к. т. н.,

Огнев И. Г.,

доц., к. т. н.

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург

Рассмотрены характеристики по подбору оптимальной рабочей жидкости для генератора водорода с целью получения максимальной выработки газа с минимальными потерями электроэнергии.

Ключевые слова: водород, генератор водорода, электролит, двигатель.

FEATURES OF ELECTROLYTE SELECTION FOR HYDROGEN GENERATOR

The characteristics for the selection of the optimal working fluid for the hydrogen generator in order to obtain maximum gas production with minimum energy losses are considered.

Keywords: hydrogen, hydrogen generator, electrolyte, engine.

Электролит — это раствор, который содержит в себе большую концентрацию ионов, обеспечивающих протекание электрического тока.

Чистая вода, безводные соли, кислоты, щелочи ток не проводят. В растворах же вещества распадаются на ионы и проводят ток. Именно поэтому электролиты называют проводниками второго порядка (в отличие от металлов). Электролитами могут быть также расплавы и некоторые кристаллы, в частности диоксид циркония и иодид серебра.

Главное свойство электролитов — способность к электролитической диссоциации, то есть к распаду молекул при взаимодействии с молекулами воды (или других растворителей) на заряженные ионы.

По типу ионов, образующихся в растворе, различают электролит щелочной (электропроводимость обусловлена ионами металлов и OH^-), солевой и кислотный (с ионами H^+ и остатками основания кислоты).

Для количественной характеристики способности электролита к диссоциации введен параметр «степень диссоциации». Эта величина отражает процент молекул, подвергшихся распаду. Она зависит от:

- самого вещества;
- растворителя;
- концентрации вещества;
- температуры.

Электролиты имеют классификацию. Они делятся на сильные и слабые. Чем лучше реагент

растворяется (распадается на ионы), тем сильнее электролит, тем лучше он проводит ток. К сильным электролитам относятся щелочи, сильные кислоты и растворимые соли.

Рассмотрим доступные для покупки и исследования электролиты:

- H_2SO_4 ;
- NaOH ;
- KOH .

Серная кислота H_2SO_4 — это сильная кислота, двухосновная, прочная и нелетучая. При обычных условиях серная кислота — тяжелая маслянистая жидкость, хорошо растворимая в воде. Серная кислота является также негорючей, но взрывоопасной жидкостью [1].

Гидроксид натрия NaOH — едкая щелочь, сильное химическое основание, является самой распространенной щелочью. Хорошо растворяется в воде, при этом выделяется большое количество теплоты. Раствор едкого натра мылок на ощупь. Негорючая щелочь, пожароопасная только с некоторыми другими соединениями [2].

Гидроксид калия KOH — это бесцветное твердое вещество, сильное основание. Имеет много промышленных и специфических применений, но в большинстве случаев используется его способность реактивно осаждать кислоты, а также используются его коррозионные свойства. Гигроскопичен. Его растворение в воде экзотермично — выделяется большое количество тепла [3].

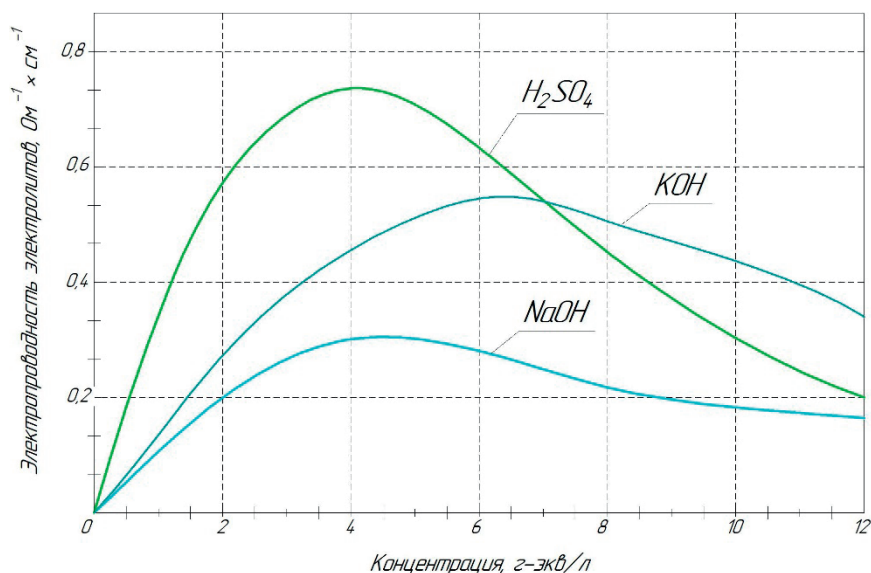


Рис. 1. График зависимости электропроводности электролитов от их концентрации в водном растворе

На рис. 1 изображены графики зависимости электропроводности электролитов от их концентрации в водном растворе. Проанализировав его, можно сделать вывод, что самым проводимым электролитом является раствор серной кислоты H_2SO_4 при меньшей концентрации. Вторым по электропроводности выступает щелочь KOH , и на последнем месте, соответственно, находится $NaOH$.

Генератор водорода используется для выработки газа и подачи его как добавки во впускную систему двигателя внутреннего сгорания, а поэтому требуется менее агрессивный электролит с точки зрения влияния на здоровье человека и окружающую среду при этом имеющий высокую электропроводимость.

Для генератора газа водорода выбран щелочной раствор KOH (30 %-й раствор), так как по сравнению с серной кислотой это вещество не взрывоопасное и не пожароопасное, а также менее агрессивное на воздействие к человеку и на резиновые уплотнители.

Гидроксид калия является предпочтительным по сравнению с гидроксидом натрия, потому что имеет более высокие показатели электропроводности.

Наибольшей электропроводностью обладает именно 30 %-й раствор KOH . При 15 °C его удельная электропроводность составляет $0,54 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, а с повышением температуры на каждый градус она увеличивается примерно на 2 %. Необходимо учитывать также, что электролиз необходимо вести при повышенных температурах порядка 75–80 °C.

Вывод. Электролит 30 %-й раствор KOH для использования на борту автомобиля в качестве рабочей жидкости является наиболее оптимальным, так как вещество не взрывоопасное и не пожароопасное, а также менее агрессивное на воздействие к человеку и на резиновые уплотнители, а также имеет более высокие показатели электропроводности.

Список литературы

1. Строение молекулы и физические свойства серной кислоты. URL: <https://chemege.ru/sernaya-kislota/> (дата обращения: 23.10.2021).
2. Гидроксид натрия. URL: <https://chem.ru/gidroksid-natrija.html> (дата обращения: 23.10.2021).
3. Гидроксид калия, характеристика, свойства и получение, химические реакции. URL: <https://втораяиндустриализация.рф/gidroksid-kaliya-harakteristika-svoystva-i-poluchenie-himicheskie-reaktsii/> (дата обращения: 23.10.2021).