

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Л. Г. ГИНДИН

**О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ  
В ДИЭЛЕКТРИКАХ**

(Представлено академиком И. В. Гребенниковым 22 VI 1950)

Ранее мною <sup>(1)</sup> было доказано функционирование в изооктановом растворе уксусной кислоты короткозамкнутого железо-магниевого элемента. В настоящей заметке я приведу доказательство функционирования в том же диэлектрике модели обычного гальванического элемента, которая позволяет измерить генерируемый им ток.

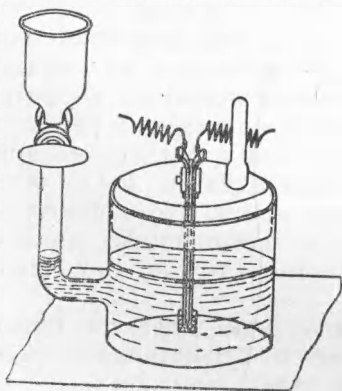


Рис. 1. Схема элемента. Пластинки параллельны, расстояние между ними  $\approx 0,15$  мм

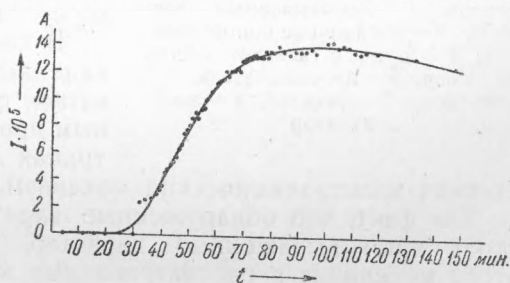


Рис. 2. Ток, генерируемый Mg — Fe-элементом в 1,5 N изооктановом растворе  $\text{CH}_3\text{COOH}$

В этой модели пластинки магния и железа фиксируются, как показано на рис. 1. Замкнув модель через зеркальный гальванометр ( $10^{-9}$  а) и влив в сосуд 1,5 N изооктановый раствор уксусной кислоты, можно обнаружить в цепи электрический ток. Вначале этот ток очень слабый, однако вскоре он быстро возрастает, устанавливается на некотором уровне, и, наконец, спадает. Типичная кривая тока приведена на рис. 2.

При сочетании в пару пластинок одного и того же металла или при заливе в сосуд с железо-магниевой парой чистого изооктана тока не наблюдается. Генерируемый элементом ток, несомненно, обусловлен действием кислого раствора на металлы, подвергающиеся при этом разрушению.

Для характеристики означенного элемента было интересно определить не только силу генерируемого им тока, но также его электродвижущую силу и внутреннее сопротивление.

Для этой цели я воспользовался известным методом, описанным, например, у М. Леблана (<sup>2</sup>), который заключается в том, что вспомогательный элемент с определенной эдс включают в цепь вместе с элементом, эдс которого требуется измерить, сначала последовательно, а затем друг против друга измеряя в обоих случаях ток (см. рис. 3).

Типичные данные, полученные этим методом, графически изображены на рис. 4.

Приведенные графики, и прежде всего кривая рис. 2, отражают одну интересную особенность рассматриваемого элемента. Она заключается в сравнительно очень большой силе генерируемого им тока, имея в виду, что удельная электропроводность исходного раствора

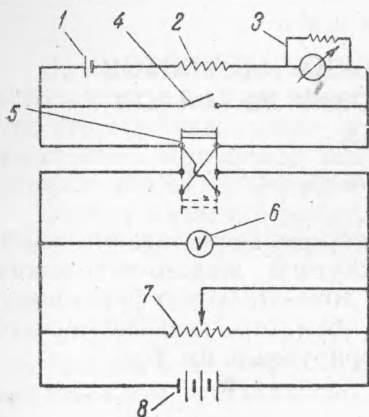


Рис. 3. Схема для определения силы тока, эдс и сопротивления элементов, 1 — испытываемый элемент, 2 — добавочное сопротивление, 3 — шунт с гальванометром, 4 — ключ, 5 — переключатель, 6 — вольтметр, 7 — реостат, 8 — аккумулятор

при  $E = 30$  кв/см  $3,3 \cdot 10^{-14}$  ом<sup>-1</sup> см<sup>-1</sup>. Такой силы ток обычно возникает скачкообразно, после того, как межэлектродное пространство заполнится нерастворимыми продуктами коррозии.

Более чем вероятно, что описываемое явление стоит в связи с образованием между электродами „мостиков“ из солей, обладающих ионной или смешанной проводимостью намного лучшей, нежели проводимость раствора. При этом ионы металла движутся от одного электрода к другому не через плохо проводящий раствор, а через лучше проводящие продукты коррозии.

Характерно, что определенная описанным методом величина эдс между магнием и железом немногим разнится от ее значения, определенного ранее (<sup>1</sup>).

В свете прежних и только что приведенных данных едва ли могут оставаться сомнения в том, что коррозионным процессам в определенных диэлектриках свойственен в той или иной

степени электрохимический механизм.

Тот факт, что обнаруженные электрохимические эффекты имеют столь ярко выраженный характер, говорит о существенной роли этого механизма в рассматриваемых коррозионных процессах.

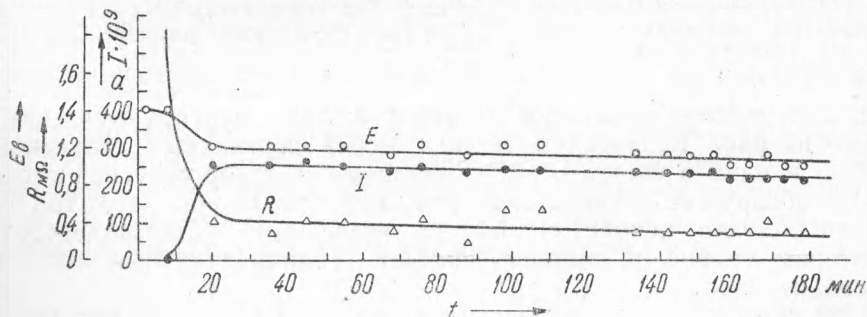


Рис. 4. Сила тока, эдс и внутреннее сопротивление Mg — Fe-элемента в 1,5 N изооктановом растворе  $\text{CH}_3\text{COOH}$

К тому же микроэлементы, представляющие наибольший интерес, вероятно, функционируют в диэлектриках, в силу отмеченных ранее обстоятельств, гораздо интенсивнее микроэлементов. При этом отнюдь не исключено и непосредственное химическое взаимодействие метал-

лов с диэлектриками, которое, повидимому, имеет место даже в самых лучших электролитах.

Есть основания полагать, что скорость коррозии металлов в диэлектриках определяется не столько их электропроводностью, которая, во всяком случае, не должна влиять на скорость коррозии химической или гомогенно-электрохимической<sup>(3)</sup>, сколько растворимостью в них продуктов коррозии.

В том случае, когда эти продукты нерастворимы, они играют защитную роль; когда же они растворяются, скорость коррозии в диэлектриках, в частности в углеводородных растворах тех же жирных кислот, может быть большей, чем в электролитах, например, в водных растворах указанных соединений.

В заключение считаю своим приятным долгом выразить признательность чл.-корр. АН СССР Я. Н. Френкелю за интерес к работе и дискуссию по ней.

Поступило  
12 V 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Л. Г. Гиндин, ДАН, 73, № 3 (1950). <sup>2</sup> М. Леблан, Руководство по электрохимии, пер. с нем., М.—Л., 1931, стр. 158. <sup>3</sup> А. Н. Фрумкин, Тр. 2-й конф. по коррозии металлов при АН СССР, 1940, стр. 5.