

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

С. ЛЕВИНА и А. ОРЛОВ

**ВЫДЕЛЕНИЕ ВОДОРОДА НА ЖЕЛЕЗНОМ ЭЛЕКТРОДЕ  
В РАСТВОРАХ ЩЕЛОЧИ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ***(Представлено академиком А. Н. Фрумкиным 7 I 1952)*

Применение железного электрода щелочного железо-никелевого аккумулятора основано на реакции взаимодействия железа со щелочью с образованием  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ . В работе (1) было показано, что растворение железа в щелочи имеет электрохимический механизм и что скорость этого процесса определяется потенциалом электрода. На основании электрохимической теории растворения металлов, предложенной А. Н. Фрумкиным (2), и экспериментальных данных по зависимости скорости выделения водорода и плотности тока от потенциала электрода, была построена кривая зависимости скорости растворения железа в щелочи от его потенциала.

Эта зависимость, согласно работе (1), вблизи стационарного потенциала выражается прямой с наклоном в 0,03 в. Подобный ход поляризационной кривой свидетельствует о том, что процесс взаимодействия железа со щелочью в этой области поляризаций носит необратимый характер. В противном случае при значении потенциала, отвечающего обратимому процессу, на этой кривой имелся бы горизонтальный участок. Из этого также следует, что наблюдаемый в щелочи стационарный потенциал, равный  $-0,045$  в (0,8 N KOH), в противоположность общепринятому в литературе мнению, не есть обратимый потенциал системы  $\text{Fe}/\text{Fe}(\text{OH})_2, \text{OH}^-$ . Последний должен лежать отрицательней и, согласно нашим данным (1), равен примерно  $-0,070$  в, т. е. потенциалу, при котором скорость ионизации железа становится равной нулю. Из этой величины следует, что вызванное растворением железа выделение водорода полностью прекратится лишь при давлениях порядка 300—400 атм.

Для проверки этих выводов было начато изучение скорости выделения водорода на железе в щелочи в зависимости от давления. Объектом исследования служили железные электроды щелочных аккумуляторов. Последние готовятся из порошкообразного железа, спрессованного в брикеты, которые помещаются в футляры из перфорированного железа. Применение в наших опытах железного порошка, получаемого восстановлением в водороде, неудобно ввиду его пирофорных свойств. Использование аккумуляторных электродов позволяет производить перед опытом восстановление электрохимическим путем, а также получить на железе желаемое количество окислов. В наших опытах содержание окислов составляло около 20%. Вынутые из электролитической ванны электроды быстро загружались в бомбу высокого давления, куда был предварительно налит 4,8 N раствор KOH. Бомба завинчивалась, погружалась в термостат, после чего начинался отсчет дав-

ления по манометру, соединенному с реакционным объемом\*. При наличии железных электродов в бомбе давление равномерно росло во времени, даже когда его значение приближалось к 100 атм. Для сокращения продолжительности опытов, поставленных с целью определения

предела давления, водород накачивался в бомбу из постороннего источника в начале опыта.

В табл. 1 для двух различных образцов железа (20°) приводятся значения давлений, при которых прекращается выделение водорода, а также вычисленные из них значения равновесных потенциалов системы  $Fe/Fe(OH)_2, OH^-$ .

Из табл. 1 видно, что выделение водорода на железе прекращается при давлении, равном приблизительно 400 атм., что отвечает потенциалу  $-0,075, -0,076$  в. Это

значение равновесного потенциала весьма близко к предсказанному на основе электрохимической теории растворения металлов, равному, как выше указывалось,  $-0,070$  в.

Выражаем благодарность акад. А. Н. Фрумкину за интерес к работе и ценные указания.

Институт физической химии  
Академии наук СССР

Поступило  
19 XI 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> И. Платонова и С. Левина, ЖФХ, 21, 331 (1947). <sup>2</sup> А. Фрумкин, Тр. 2-й конфер. по коррозии металлов, 1, 5 (1940); А. Фрумкин и Я. Колотыржин, ДАН, 33, 446 (1941).

\* Пользуемся случаем выразить благодарность Б. Ф. Ляпичеву за конструирование термостата и постоянную помощь в работе.