

СТАБИЛЬНОСТЬ БОРОГИДРИДНЫХ ТОПЛИВ В ПРИСУТСТВИИ ПРИМЕСЕЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Гамаюнова И.М.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»,
410012, Россия, Саратов, ул. Астраханская 83,
e-mail: gamay-irina@yandex.ru*

В низкотемпературных топливных элементах (прямые борогидридные топливные элементы DBFC) и в генераторах водорода (HG) в качестве топлива можно использовать щелочные растворы некоторых борогидридов (LiBH_4 , NaBH_4 и KBH_4). В таких устройствах топливо представляет собой суспензию или концентрированный щелочной раствор, где гидроксид-ионы стабилизируют систему, предотвращая гидролиз BH_4^- . Стабильность топлива важна и для эффективной работы DBFC, и для разработки технологий хранения водорода.

В настоящее время значительное количество работ посвящено изучению свойств щелочных водных растворов борогидридов. Особое внимание уделяется изучению кинетики гидролиза ионов BH_4^- в растворе и влиянию различных факторов (температура, pH, примеси) на этот процесс. Борогидридное топливо готовится на промышленном оборудовании, при этом возможны различные загрязнения, наиболее вероятными из которых являются обладающие каталитической активностью ионы металлов.

Влияние малых количеств примесей Fe, Co и Ni на гидролиз борогидрида изучали в интервале температур 60–100 °C. Исследуемым объектом являлся модельный раствор, содержащий 9,53 М ионов OH^- и 0,14 М ионов BH_4^- используемый в качестве топлива для борогидридных топливных элементов. Состав рабочего раствора в процессе хранения определяли количественным химическим анализом (кислотно-основное и йодометрическое титрование). Прямые экспериментальные данные по скорости разложения растворов, содержащих ионы BH_4^- и OH^- с примесями металлов, измеренные при нескольких температурах, позволили оценить значения констант скоростей процесса, энергию активации и предельно допустимую концентрацию примесей каждого металла, которая не влияет на скорость саморазложения борогидрида. Установлено каталитическое влияние примесей Fe, Co и Ni на процесс гидролиза, но кинетические закономерности этого процесса в присутствии примесей Fe, Co и Ni не изменяются. Каталитическая активность этих металлов возрастает в ряду $\text{Fe} < \text{Co} < \text{Ni}$.