

МЕХАНИЗМЫ И КИНЕТИКА КАТОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА СИЛИЦИДАХ МЕТАЛЛОВ ТРИАДЫ ЖЕЛЕЗА

Шеин А.Б., Кичигин В.И.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Пермь, ул. Букирева, 15,
e-mail: ashein@psu.ru*

Реакция выделения водорода (РВВ) – одна из важнейших электрохимических реакций. Актуальность исследований закономерностей РВВ обусловлена их большим фундаментальным значением для кинетики электродных процессов в целом, в особенности для стадийных электродных процессов с адсорбцией промежуточных соединений. В последнее время значение РВВ возрастает в связи с масштабными задачами водородной энергетики.

Актуальными являются исследования, направленные на установление связи электрокаталитической активности интерметаллических и металлоподобных соединений с их химическим составом. В данной работе методами поляризационных и импедансных исследований изучены механизмы и кинетика катодных процессов на силицидах металлов триады железа M_xSi_y ($M = Fe, Co, Ni$; x и $y = 1-2$) в ряду которых изменяется только один компонент, и исследование кинетики РВВ на соединениях этого ряда может внести вклад в выяснение соотношения «состав – активность».

Исследования выполнены в кислых (H_2SO_4) и щелочных (KOH) растворах. Найдены способы повышения активности исследованных материалов в реакции выделения водорода. Предложены критерии, применимые в рамках метода электрохимической импедансной спектроскопии, которые позволяют определить природу стадий реакции выделения водорода, тип изотермы адсорбции водорода, установить присутствие или отсутствие адсорбции водорода, определить значения констант скорости стадий реакций выделения и адсорбции водорода. Для определения констант скорости стадий РВВ не требуется применение нелинейного метода наименьших квадратов (одновременно для нескольких функций). Подход основан на определении экспериментальных значений производных от lgX (X – элементы фарадеевского импеданса эквивалентной схемы) по потенциалу E и по концентрации ионов H^+ (или OH^-) и сравнении их с теоретически предсказываемыми значениями производных для различных механизмов РВВ. Предложенные диагностические критерии механизмов РВВ распространены на случай, когда параллельно РВВ протекает реакция адсорбции водорода.