

Влияние пиридина на электрохимические показатели разряда гидроксония на медном катоде

© Колесников*⁺ Александр Васильевич и Агеенко Егор Игоревич
Челябинский государственный университет. ул. Братьев Кашириных, 129.
г. Челябинск, 454001. Россия. Тел.: (357) 794-25-12. E-mail: avkzinc@csu.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: пиридин, серная кислота, электролит, разряд, медный катод, порядок реакции, плотность тока, ион гидроксония.

Аннотация

В работе проведены исследования электрохимического восстановления водорода (иона гидроксония) из кислых водных растворов в присутствии поверхностного активного вещества – пиридин. Для изучения разряда катионов в качестве реактива использовали H₂SO₄ (ос.ч). Влияние пиридина на восстановление катионов водорода проводили в растворах серной кислоты (0.09; 0.18; 0.36 М) при добавках пиридина от 1.4·10⁻³ до 8.4·10⁻³ М.

Потенциостатические исследования проводили на потенциостате *PotentiostatP-30Jcom* фирмы *Elins* с использованием трехэлектродной ячейки. Рабочий электрод (катод) был выполнен из меди марки М1 площадью 0.09 см²; вспомогательный (анод) – из платиновой пластинки площадью 0.20 см², электрод сравнения – хлорсеребряный (AgCl/Ag). При потенциометрических измерениях результаты представлены по средним данным, полученным за 30 с протекания электролиза в области потенциалов (-950-1100 мВ по AgCl/Ag), а при исследованиях в гальваностатическом режиме при плотностях тока от 0 до 110 мВ/см² результаты представлены средними данными, полученными в начальные 5 с протекания процесса. Как показали гальваностатические исследования, возрастание постоянной токовой нагрузки практически в малой степени влияло на изменение перенапряжения от времени. За 5 сек, от начала процесса, перенапряжение в среднем уменьшалось с 3-6 до 1-2 мВ при проведении исследования как с добавкой пиридина, так без добавки. Через 10-15 с перенапряжение переставало зависеть от времени гальваностатирования.

Исследовано влияние добавок пиридина в электролит и показано, что отрицательное влияние пиридина на разряд иона гидроксония усиливается с ростом кислотности электролита. Отмечено возрастание плотности токов обмена с уменьшением содержания серной кислоты в электролите, что связано с приближением электродной системы к равновесному состоянию. Снижение коэффициентов переноса реакции разряда водорода с увеличением содержания кислоты в электролите и добавок пиридина объяснялось отдалением положения локализации переходного состояния от поверхности электрода. Приведены расчеты порядка реакции по иону гидроксония в присутствии и отсутствии в электролите пиридина. Близкая к единице полученная величина порядка с учетом стандартных ошибок позволяет сделать заключение, что на начальной стадии происходит разряд молекулы гидроксония, продуктами которого является атомарный водород анион HSO₄⁻ и вода. Далее важную роль в кинетике процесса разряда катионов водорода могут выполнять стадии: поверхностной диффузии ад-атомов водорода, формирование газовых пузырьков и их десорбцию, адсорбции водорода металлом.