

УДК 621.357

Д.С. Сидоренко¹, Г.Г. Тульский¹, В.Д. Калугин², Н.С. Опалева¹, В.В. Тютюник²

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСТАВА РАСТВОРОВ НА СКОРОСТЬ И КИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАСТВОРЕНИЯ АЛЮМИНИЯ

¹Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,²Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

Представлены результаты сравнительного анализа влияния компонент растворов на скорость электрохимического растворения Al в конвективном и гидродинамическом режимах с результатами расчетов кинетических параметров в условиях конвективного режима. Установлена стойкая корреляция воздействия компонент растворов на характер изменения скоростей электролитического растворения в конвективном и гидродинамическом режимах по данным гравиметрии и динамической вольтамперометрии.

Введение

Изучение влияния состава раствора на величину скорости и стадийные электрохимические процессы при химическом растворении Al и его сплавов остается актуальным направлением в электрохимии и материаловедении. Существуют фундаментальные данные о зависимости E_{Me} , $V_{раств}$ и других характеристик от pH среды [1–4], которые получены в условиях естественного конвективного (неперемешиваемого) режима. Однако этих данных недостаточно для создания общей картины о природе процессов, происходящих при растворении Al. Поэтому в случае гравиметрических исследований (ГМИ) растворения Al мы предложили ускорить диффузионную составляющую процесса (гидродинамический режим), а также использовать различные окислители, активаторы и ингибиторы [5]. Цель данной работы состояла в установлении влияния этих факторов как на результаты гравиметрии (V), так и кинетические характеристики, полученные методом динамической вольтамперометрии (ДВАМ), т.е. в установлении корреляции кинетических параметров процесса растворения металла, полученных двумя независимыми методами.

Экспериментальная часть

Электрохимические исследования выполнены в режиме ДВАМ, на потенциостате П-5827 с электронным регистратором КСП-4. Электрод сравнения – каломельный. Обработку Al-электродов перед измерениями проводили по методикам [6]. Относительная ошибка графоаналитических расчетов кинетических параметров составляла не более 1,5–2,0%. Растворы для исследований готовили объемным методом, из реактивов квалификации "хч" или "чда", на бидистиллированной воде.

Анализ полученных результатов

Влияние Ох-компонент (H^+ , H_2O , $S_2O_8^{2-}$, Cu^{2+}), активаторов (Cl^-) и ингибиторов ($C_2H_4(OH)_2$) на скорость химического растворения

Al в условиях конвективного ($\omega=0$) и гидродинамического ($\omega \gg 0$) режимов, представлено на рис. 1. Из рис. видно, что в кислых растворах (кривые 1, 2, 3) процесс электрохимического растворения реализуется за счет диффузии, поскольку при переходе из конвективного в гидродинамический режим величина V резко возрастает, и практически мало меняется в щелочных средах (кривые 4, 5, 6). Для Al процесс окисления в диффузионном режиме проявляется в области кислых растворов, а кинетический, контролируемый комплексобразованием, в области щелочных сред [5, 6].

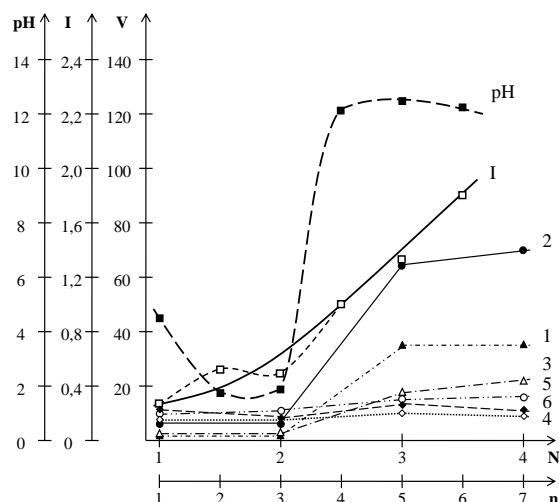


Рис. 1. Зависимости: V от номера измерения (N); I от номера раствора (n); pH от номера раствора (n). Состав растворов (Моль/л): 1 – 0,05M $CuSO_4$, 0,05M $NaCl$; 2 – 0,05M $CuSO_4$, 0,05M $NaCl$, 0,10M $Na_2S_2O_8$; 3 – 0,05M $CuSO_4$, 0,05M $NaCl$, 0,10M $Na_2S_2O_8$, 8,4M $(CH_2OH)_2$; 4 – 1,00M $NaOH$; 5 – 1,00M $NaOH$, 0,10M $Na_2S_2O_8$; 6 – 1,00M $NaOH$, 0,10M $Na_2S_2O_8$, 0,50M $NaCl$. Измерения: 1, 2 – $V - N$ (при $\omega=0$); 3, 4 – $V - N$ (при $\omega=500$ об/мин). Температура: 298,3K

Специфическое влияние кислотности среды на V проявляется в существенной нелинейности на отдельных участках. О зависимости V от I :