

ВЛИЯНИЕ КАТИОННОЙ ЧАСТИ СУЛЬФОНАТОВ НА ИХ ИНГИБИРУЮЩИЕ КОРРОЗИЮ ДЕЙСТВИЯ

© 2006 З.Р. Агаева, М.Х. Аннагиев, С.Д. Зейналов

Институт химических проблем НАН

Поступила в редакцию 11.10.04

В статье представлены результаты изучения ингибирующих свойств синтезированных алкилфенолсульфонатов с различной катионной частью (K, Na, Mg, Ba, Zn) в системе электролит-углеводород. Было установлено, что степень защиты стали возрастала в ряду $Zn > Mg > Ca > Ba > Na > K$.

Водо- и углеводорастворимые соли сульфокислот нашли широкое применение также и в качестве ингибиторов коррозии металлов. Механизм ингибирующего действия указанных соединений заключается в купировании поверхности корродирующего металла плотной пленкой, препятствующей проникновению влаги и кислорода воздуха.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В настоящей работе исследованы ингибирующие свойства синтезированных алкилфенолсульфонатов с различной катионной частью (K, Na, Mg, Ba, Zn). Исследования проводились в системах: 3% водный раствор хлористого натрия и 3% водный раствор NaCl + октан (при соотношении фаз 15:1) при концентрациях соединений 50-200 мг/л.

В результате исследований было установлено, что степень защиты стали увеличивалась с 82,3% до 94,5%, скорость коррозии стали уменьшалась соответственно с 1,8 г/м² час до 0,32 г/м² час и 1,64 г/м² час до 0,1 г/м² час.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из результатов таблицы коррозионных исследований синтезированных сульфосолей с различной катионной частью была установлена динамика роста эффективности защиты стали в присутствии $RArSO_3Me$, степень защиты стали возрастала в ряду $Zn > Mg > Ca > Ba > Na > K$.

Анализ поляризационных кривых (рисунок), снятых в потенциодинамическом режиме (скорость развертки 12 мВ/мин) с помощью электронного по-

Таблица

Результаты коррозионных исследований синтезированных соединений
при концентрациях $RArSO_3Me - 500$ мг/л

№ линии	T=1223 K		T = 1323 K		Фаза
	d, нм	I, и/с	d, нм	I, и/с	
1			0.804	100	$\delta - Al_2O_3$
2	0.502	80	0.507	200	$\delta - , \theta - Al_2O_3$
3	0.404	40	0.404	120	$\delta - , \theta - Al_2O_3$
4	0.343	След	0.343	160	C
5			0.308	След	$\delta - Al_2O_3$
6	0.271	1360	0.271	1700	$\delta - , \theta - Al_2O_3$
7	0.243	2240	0.243	2500	$\gamma(\eta) - , \delta - , \theta - Al_2O_3$
8	0.231	След	0.231	1600	$\delta - , \theta - Al_2O_3$
9	0.197	1550	0.197	1900	$\gamma(\eta) - , \delta - , \theta - Al_2O_3$
10	0.179	50	0.179	100	$\delta - , \theta - Al_2O_3$
11	0.162	След	0.162	280	$\delta - Al_2O_3$
12	0.153	800	0.153	900	$\delta - Al_2O_3$
13	0.145	След	0.145	1230	$\delta - , \theta - Al_2O_3$
14	0.140	8000	0.140	8200	$\gamma(\eta) - , \delta - , \theta - Al_2O_3$
15	0.128	150	0.128	260	$\delta - , \theta - Al_2O_3$

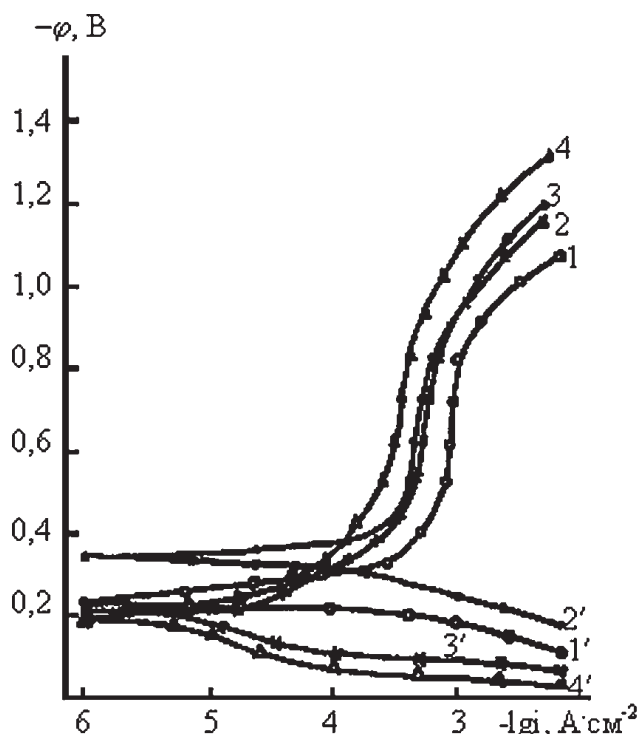


Рис. Поляризационные кривые стали-3 в присутствии различных сульфонов Na. 1 – б/ингибитора, 2 – RArSO_3Na , 3 – RArSO_3Ba , 4 – RArSO_3Zn .

тенциостата П-5827М показал, что синтезированные сульфосолы оказывают существенное влияние в основном на анодный процесс. Как показали измерения, электродные потенциалы во времени заметно менялись, плотность диффузионных токов уменьшалась в незначительной степени. В области стационарного потенциала (400 мВ) наблюдалось некоторое уменьшение скорости восстановления кислорода. Исключение составили Zn-соли сульфокислот, присутствие которых оказывало тормозящее действие, как на анодный, так и на катодный электрохимические процессы, вследствие блокирования катодных участков (кривая 4).

При ИК-спектральном исследовании синтезированных сульфонов были установлены идентичные широкие полосы поглощения с частотой 1600 см^{-1} , соответствующие ароматическому кольцу, а также интенсивные спектры поглощения соответствующие Н-С ($3030\text{--}3080\text{ см}^{-1}$) и Са-С ($1300\text{--}1800\text{ см}^{-1}$). Частота поглощения валентных симметричных

колебаний группы S=O в зависимости от валентности металлов перемещалась в область более низких частот в зависимости от ионного радиуса металла и степени ионности соединения, при этом оптическая плотность поглощения увеличивалась. В результате изучения спектральных кривых было установлено, что поглощение ОН-группы гидратированной воды в случае катионов K^+ , Na^+ были обнаружены при $3460\text{--}3480\text{ см}^{-1}$, а для двухвалентных катионов Ba, Mg, Ca, Zn полосы поглощения наблюдались при $3220\text{--}3240\text{ см}^{-1}$. Было установлено, что по мере увеличения полярности сульфосолей и радиуса ионов соответствующих катионов частота валентных колебаний группы –ОН сдвигалась в сторону меньших частот, соответственно уменьшалась гидрофобность и увеличивалась гидрофильность синтезированных соединений и их растворимость в воде. Катионы с большим ионным радиусом K^+ обеспечивали незначительную энергию гидратной воды катионно-анионной частью молекул, вследствие этого они легко поляризуются избыточной водой и легче растворяются в воде. В случае же соединений с двухвалентными катионами Ba^{++} , Ca^{++} , Mg^{++} , Zn^{++} имеет случай усиления водородной связи гидратной воды, как с самим катионом, так и с кислородом анионной части молекулы. По-видимому, имело место взаимодействие неподеленной пары электронов с незанятыми орбиталями ионов соответствующих металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шехтер Ю.Н., Крейн С.Э., Тетерина Л.Н. Маслорастворимые поверхностно-активные вещества. М.: Химия. 1978. С. 301.
2. Агаева З.Р., Байрамов А.Х., Гаянов А.Ф. Влияние катионов некоторых металлов на ингибирующие свойства сульфоната натрия. ЭИ серия «Защита от коррозии и охрана окружающей среды». М. 1990. С. 14.
3. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. Пер. с англ. Под редакцией Ю.А. Пенчина М.: Издательство. 1967. С. 590.
4. Гоник А.А. Сероводородная коррозия и меры ее предупреждения. М.: Недра. 1966. С. 103.