

Г.А.Гришаева, Н.Я.Шулепова,  
Г.З.Нефедова, Ю.Г.Фрейдлин,  
Л.И.Скакальская

## СВОЙСТВА ПАСТОВЫХ ИОНООБМЕННЫХ МЕМБРАН В ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Известно, что целесообразность использования ионообменных мембран (ИМ) в окислительно-восстановительных системах определяется их химической стойкостью в рабочей среде, сопротивлением мембран прохождению тока, способностью пропускать определенный вид ионов и не проводить другие ионы и молекулы [1, 2].

В настоящей работе исследуется способность пастовых ионообменных мембран, изготовленных НИИПМ (г. Москва), разделять окислитель (хлор) и восстановитель (ионы  $\text{Cu}^+$ ), растворенные в 7,8 н растворе  $\text{HCl}$ .

Поскольку в изучаемой системе мембрана должна находиться в контакте с 7,8 н раствором  $\text{HCl}$ , насыщенным хлором; марки мембран, представленные в табл. 1, подвергались воздействию хлора, пропускаемого из электролизера через раствор 7,8 н  $\text{HCl}$  в течение месяца. На основании визуальных наблюдений можно утверждать, что мембраны являются стойкими к воздействию хлора в концентрированных растворах  $\text{HCl}$ .

Таблица 1. Свойства пастовых ионообменных мембран, предварительно выдержанных в концентрированных растворах  $\text{HCl}$ , насыщенных хлором

Марка мембраны	$\rho$ , в 7,8 н $\text{HCl}$ , Ом·см	Диффузия $\text{Cl}_2$ ( $\text{см}^2/\text{ч}$ ) через ИМ в системе 7,8 н $\text{HCl} \parallel 7,8$ н $\text{HCl}$	
		нас. $\text{Cl}_2$	нас. $\text{CuCl}$
МКП-1	28,5	$0,15 \cdot 10^{-3}$	$0,35 \cdot 10^{-4}$
МАП-1М	25,1	$0,27 \cdot 10^{-3}$	$0,18 \cdot 10^{-3}$
МАП-1Д	2,74	$0,34 \cdot 10^{-3}$	$0,32 \cdot 10^{-3}$

Измерение сопротивления мембран постоянному току показало, что пастовые мембраны обладают сравнительно небольшим удельным сопротивлением особенно мембрана марки МАП-1Д.

Все марки мембран испытывались на способность устранить диффузию хлора, растворенного в 7,8 н НСl, в раствор, содержащий ионы меди. Для этого использовалась ячейка из оргстекла, состоящая из двух одинаковых камер, между которыми зажималась мембрана с рабочей площадью 4,9 см<sup>2</sup>. По одну сторону мембраны заливался раствор 7,8 н НСl, насыщенный хлором, по другую — такой же объем раствора 7,8 н НСl. Растворы в камерах тщательно перемешивались с помощью магнитной мешалки. Исследования проводились при комнатной температуре (20°С).

Определяя диффузионный поток хлора, растворенного в 7,8 н НСl, по изменению его концентрации во времени в обоих растворах рассчитывали эффективный коэффициент диффузии по уравнению

$$\bar{D} = \frac{m}{\frac{dc}{d\delta} S \tau},$$

где  $m$  — количество хлора, проникающего через ИМ, за время  $\tau$ ;  $S$  — рабочая поверхность мембраны, см<sup>2</sup>;  $\tau$  — продолжительность эксперимента, ч;  $dc / d\delta$  — усредненный градиент концентрации хлора.

Из экспериментальных данных, приведенных в табл. 1, следует, что пастовые мембраны на два порядка уменьшают диффузию хлора по сравнению с ее величиной в свободном электролите ( $0,46 \cdot 10^{-1}$  см<sup>2</sup>/ч [3]).

Что же касается способности пастовых мембран устранить диффузию ионов меди к хлорному полуэлементу, то из таблицы очевидно, что коэффициент диффузии ионов меди примерно на два порядка ниже величины диффузии электролитов в водных растворах ( $10^{-1}$  см<sup>2</sup>/ч [3]).

Мембрану МАП-1Д можно рекомендовать для изготовления биполярной мембраны, представляющей интерес для разделения ионов разной валентности.

#### Л и т е р а т у р а

1. Рыжов М.Г. Химическая стойкость мембран на основе трифторстирола. — Пласт. массы, 1976, №2, с.68. 2. Лас-

корин Б.Н., Смирнова Н.М., Гантман М.Н. Ионнообменные  
мембраны и их применение. - М., 1961, с.5. 3. Краткий  
справочник физико-химических величин. - Л., 1967, с.165.