**Испытание неочищенных смесей сульфопроизводных антрахинона в качестве неголита антрахинон-броматной проточной редокс-батареи**

***Чикин Д.В.1,2, Петров М.М.2, Антипова Л.З.2***

*Аспирант, 2 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Москва, Россия*

*2Российский химико-технологический университет, научно-образовательная лаборатория «Электроактивные материалы и химические источники тока», Москва, Россия*

*E-mail: chikin.d.v@muctr.ru*

Органические электролиты являются перспективными кандидатами для применения в проточных редокс-батареях (ПРБ). Поэтому с каждым годом растет объем работ по исследованию различных органических веществ, преимущественно водорастворимых. Отдельное внимание уделяется антрахинонсульфокислотам, которые обладают сравнительно высокой растворимостью в водных растворителях, быстрой кинетикой редокс-реакций на электродах и подходящим редокс-потенциалом для применения их в качестве неголита ПРБ. С 2014 года активно ведутся исследования антрахинон-бромной ПРБ, в которой неголитом является сернокислый раствор антрахинон-2,7-дисульфокислоты (AQDS-2,7), а посолитом – раствор брома в бромистоводородной кислоте [1]. Такая батарея на данный момент показывает максимальную мощность 1 Вт/см2 и эффективность по энергии 88 % [2]. Однако дальнейшая коммерциализация антрахинон-бромной ПРБ значительно осложняется стоимостью чистых сульфопроизводных антрахинона и большим содержанием токсичного Br2 в системе.

Для устранения негативных факторов, препятствующих дальнейшему применению антрахинон-бромной ПРБ, в данной работе предлагается развитие существующей концепции с некоторыми изменениями. Во-первых, в качестве неголита возможно использование неочищенных смесей сульфопроизводных антрахинона, получаемых по общеизвестной методике из антрахинона и олеума, что удешевит стоимость неголита в несколько раз без потери качества электролита [3]. Во-вторых, предлагается заменить посолит HBr/Br2 на сернокислый раствор бромата лития во избежание накопления Br2 в системе. Так как, варьируя исходные концентрации реагентов и накладываемую нагрузку, можно обеспечить необходимую концентрацию Br2, образующегося в процессе реакции диспропорционирования бромата лития, оставляя его содержание на безопасном уровне.

В данной работе проводятся испытания антрахинон-броматной ячейки ПРБ с применением в качестве неголита неочищенных смесей сульфопроизводных антрахинона, состав которых был оптимизирован ранее путем вариации условий синтеза [3]. С помощью *in situ* УФ-видимой спектроскопии определяются концентрации образующегося Br2 в посолите и хингидронных комплексов в неголите. В паре с броматным электролитом данная ячейка в неоптимизированных условиях достигает до 160 мВт/см2. Полученные результаты показывают перспективность дальнейших исследований антрахинон-броматной ПРБ.

*Исследование выполнено при поддержке гранта Российского Научного Фонда (№21-73-30029 от 17.03.2021).*

**Литература**

1. Huskinson B. et al. A metal-free organic-inorganic aqueous flow battery // Nature. 2014. Vol. 505, № 7482. P. 195–198.

2. Chen Q. et al. A Quinone-Bromide Flow Battery with 1 W/cm2 Power Density // J. Electrochem. Soc. 2016. Vol. 163, № 1. P. A5010–A5013.

3. Petrov M. et al. Mixture of Anthraquinone Sulfo-Derivatives as an Inexpensive Organic Flow Battery Negolyte: Optimization of Battery Cell // Membranes (Basel). 2022. Vol. 12, № 10. P. 912.