

*Түйінді сөздер:* вольтамперограмма, болат және қорғасын электродтар, аммоний перренаты, электроттығу, электроттықсыздану

### Введение

Рений – редкий металл, который до последнего времени считался рассеянным. В природе он встречается в основном в виде примесей в молибдените. А минералы рения, например джезказганит, настолько редки, что представляют собой не промышленную, а научную ценность. Особо отметим, что Республика Казахстан обладает наиболее богатой сырьевой базой для добычи этого металла в мире.

Высокопрочные суперсплавы для космической и авиационной техники, содержащие от 4 до 10% рения, выдерживают температуры до 2000 градусов и более без потери прочности. Из них изготавливаются корпуса и лопасти турбин, сопла двигателей ракет и самолетов. Все это делает рений металлом высоких технологий, а вместе с тем его производство имеет стратегическое значение. Кроме того, рений используется в нефтехимической промышленности, где он используется в биметаллических катализаторах при крекинге и риформинге нефти. Данный металл применяется также в электронике и электротехнике (термопары, антикатоды, полупроводники, электронные трубки и т.д.) [1].

Анализ литературных данных показывает, что перспективными для сорбционно-концентрирования, выделения и последующего определения соединений рения из анализируемых растворов могут оказаться активированные угли. Использование активных углей в качестве сорбента в анализе сдерживается продолжительностью процесса сорбции соединений рения (VII), так как она может составлять 24-36 часов, что мало приемлемо для использования этого приема концентрирования в физико-химическом анализе. Значительный интерес с точки зрения интенсификации процесса сорбции представляет исследование сорбционного концентрирования соединений рения активными углями из растворов, облученных ультрафиолетом [1].

При выборе метода анализа сложных по составу природных объектов необходи-

мо принимать во внимание избирательность метода, его экспрессность и трудоемкость, возможность автоматизации, стоимость анализа. Таким требованиям удовлетворяют, например, электрохимические методы анализа: методы вольтамперометрии (ВА) и инверсионной вольтамперометрии (ИВА) [4].

Рений может находиться в растворах в различных степенях окисления: от Re (VII) до Re (I). После растворения металлического рения в концентрированной азотной кислоте он находится в растворе в форме перренат-иона ( $\text{ReO}_4^-$ ). Электрохимическое восстановление до металлического рения возможно только из неводных растворов, например, из диметилформамидных (ДМФА) растворов электролитов. ДМФА как растворитель обладает следующими основными свойствами:

- высокой сольватирующей способностью;
- высокие донорные свойства обуславливают то, что молекулы ДМФА легко вытесняют другие лиганды из внутренней сферы металлических комплексов;
- благодаря высокой диэлектрической проницаемости и электрохимической устойчивости в широкой области потенциалов ДМФА применяется как среда для электрохимических исследований;
- ДМФА обладает ассоциированной структурой, которая может разрушаться в определенной области температур и при акцептировании катиона;
- в определенной области концентраций, растворенные в соли ДМФА образуют ионные ассоциаты [2].

Анализируя современное состояние проблемы электрохимического синтеза рения и его оксидов, стоит отметить ряд работ в этой области, которые были проведены зарубежными исследователями за последние годы. Так в работах [5-7] описывается возможность электрохимического синтеза оксидов рения из водных цитратных растворов, содержащих перренат аммония. В ходе данных исследований чистый металлический рений синтези-