

рывать не удалось, однако все исследователи пришли к общему выводу, что добавление в систему даже небольшого количества ионов никеля Ni^{2+} (0.25 ммоль) оказывается достаточным для начала процесса индуцированного соосаждения рения. Было показано, что ионы никеля Ni^{2+} действуют в качестве катализатора при восстановлении перренат-ионов.

Оценивая результаты методов электровосстановления рения из водных щелочных растворов, отметим также результаты работ [8, 9]. Авторы работы [9] предлагают возможный механизм, описывающий реакции, которые приводят к образованию оксида рения из перренат-иона. В данных реакциях, как считают авторы, синтез оксида рения происходит за счет участия протонов водорода, которые способны восстановить перренат-ион ReO_4^- до соответствующего оксида рения или металлического рения. Однако, проведенные расчеты показали, что реакция восстановления перренат-иона до металлического рения протоном водорода изменяет свободную энергию Гиббса, увеличивая ее более чем в два раза по сравнению с теми же реакциями, идущими в сторону образования оксидов рения. Такая ситуация по-видимому определяет данный механизм образования металлического рения из перренат-ионов как термодинамически наименее предпочтительный.

Зербино и другие [10] изучили механизм образования тонкой пленки рения на поверхности электрода с помощью эллипсометрии. Было установлено, что рений осаждается на золотой подложке в виде монослоя с одновременным выделением молекулярного водорода. В то же время монослой рения может быть осажден на платину в диапазоне образования адсорбированного водорода. Толстые слои рения на платине (5-30 нм) могут быть получены только путем активации его потенциала в катодной области -0,1 В. Механизм зарождения и роста рениевого покрытия на золотых субстратах изучался в [11]. Электроосаждение рения широко рассматривается в работах Галаада и Элиасена [13], в которых сделан вывод о том, что получение чистого

гальванического рения сопровождается следующими проблемами: низкая эффективность Фарадея и низкое качество покрытия.

Фундаментально-прикладные исследования, посвященные поиску и разработке высокоэффективного метода электрохимического синтеза рения на сегодняшний день весьма актуальны, поскольку имеющаяся в открытом доступе информация касается в основном только электрохимического синтеза оксидов рения из водных растворов. Причем даже эта область до конца не изучена, так, например, не вполне ясно влияние изменения уровня pH на происходящие в системе окислительно-восстановительные процессы, также механизм каталитического воздействия ионов водорода и никеля не совсем очевиден [5-9]. Однако, несмотря на эти до конца не изученные факторы, метод электрохимического синтеза металлического рения невозможен при использовании водных растворов электролитов. Электрохимическое поведение перренат-ионов и вместе с тем разработка высокоэффективного метода синтеза рения до сих пор представляется нерешенной актуальной задачей, которая явилась целью настоящей работы.

Экспериментальная часть

Исходя из анализа литературных данных в работе поставлена цель изучения вольтамперометрического поведения перренат-ионов в неводных растворах электролитов, содержащих ДМФА. Для изучения электрохимического поведения перренат-ионов в неводных растворах необходимо определить характеристики процесса электровосстановления перренат-ионов в неводной среде, при этом учитывая возможность электрохимического разложения молекул растворителя. Очевидно, что для успешного выполнения данной задачи требуется установить конкретные факторы, оказывающие непосредственное влияние на процесс электрохимического превращения. К таким факторам могут относиться влияющая на электрохимический процесс физическая и физико-химическая природа катодного материала, концентрация растворов