

УДК 66.066

М.Ю. Берёзкин (5 курс, каф. физ. химии), Е.Г. Поляков, д.х.н.

## ЭЛЕКТРОДИАЛИЗ РАСТВОРА ФТОРИДА АММОНИЯ

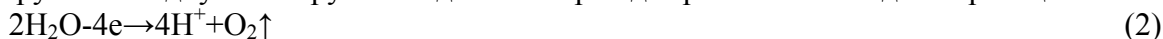
Существующие способы получения оксида тантала основаны на создании необходимого рН путем обработки фторсодержащих резкстрактов ( $\text{HTaF}_6$ ) растворами осадителей: аммиака, карбоната или бикарбоната аммония. Они обладают рядом существенных недостатков. Это прежде всего высокая дисперсность осадков, обуславливающая низкую скорость фильтрации осадка, загрязнение получаемой гидроокиси фтором и безвозвратный расход реагентов. В то же время процесс электродиализа (мембранного электролиза) танталового резкстракта (фтортанталовой кислоты), принципиально позволяет провести осаждение гидроокиси в катодной камере, где достигается необходимое значение рН, а в анодной - регенерировать плавиковую кислоту. Для промышленного применения этого процесса необходимо определить оптимальные параметры его проведения.

В основе метода мембранного электролиза лежит явление селективного переноса ионов через ионообменные мембраны под действием электрического поля. Для изучения закономерностей этого процесса использовался проточный электролизер (ячейка) фильтпрессового типа, разделенный анионообменной мембраной МА-40 на анодную и катодную камеры, изготовленные из полипропилена и оргстекла. Для перекачки растворов использовались перистальтические насосы. Объем камер составлял  $208 \text{ см}^3$ , материал катода - нержавеющая сталь, анода- графит, стеклографит. Источником тока служила установка УИП - ВСА-111Б-КВ. Механизм происходящих процессов заключается в следующем:

Фоновый раствор ( $\text{NH}_4\text{F}$ ) поступает в катодную камеру. На катоде происходит реакция электрохимического разложения воды по реакции



Ионы  $\text{OH}^-$  и  $\text{F}^-$  под действием электрического поля через анионообменную мембрану мигрируют в анодную камеру. В анодной камере идет разложение воды по реакции



Получающиеся в результате реакции ионы  $\text{H}^+$  частично рекомбинируют с ионами  $\text{OH}^-$ , а частично с ионами  $\text{F}^-$  образуют плавиковую кислоту  $\text{HF}$ .

Как следует из постановки задачи, интерес представляет динамика накопления гидроксил-ионов в католите и фтор-ионов в анолите.

В результате проведенных исследований получены зависимости изменения рН католита и переноса фтора в анолит от пропущенного количества электричества в ходе электродиализа фонового раствора фторида аммония.

Из полученных данных следует, что в процессе электродиализа рН в католите возрастает по нелинейному закону, причем крутизна зависимости постепенно снижается. Интервал химического осаждения гидроокиси тантала (рН=7-9) приходится на область с высокой крутизной зависимости, следовательно, в ходе процесса можно эффективно концентрировать щелочь. Концентрация фтора в католите постепенно убывает, а в анолите – возрастает, в соответствии с требованием материального баланса, что позволяет регенерировать в анолите плавиковую кислоту. Эффективность процесса можно существенно повысить, организовав процесс ступенчатого концентрирования реагентов, выводя их в следующую ячейку по достижении оптимального значения рН. Кроме того, подвергая электродиализу танталсодержащий раствор, мы связываем гидроксил-ионы в труднорастворимый гидроксид, снижая градиент его концентрации с разных сторон мембраны, и уменьшая перенос ионов  $\text{OH}^-$  в анолит.