

Изучение процесса анодного растворения белой жести

Хрупала Анна Сергеевна МОУ

школьник

«Лицей №43» г. Саранск

Целью нашей работы было, изучить закономерности процесса анодного растворения биметалла – белой жести. Определить содержание железа в продуктах электролиза. Белая жесть используется для изготовления консервных банок, например, для консервирования сгущенного молока, выпускаемого в огромных количествах, как в России, так и за рубежом.

Утилизация банок из белой жести имеет большое значение. Нами установлено, что электрохимическим окислением отходов белой жести можно получать красивый пигмент для красок. Основой такого пигмента будет смесь гидроксидов $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$, которые будут получаться путем ряда электрохимических превращений железного анода.

Нами была собрана простейшая лабораторная установка для исследования процесса анодного растворения белой жести. Была отработана методика опытов электролиза с электролитом – 2,5 % водным раствором NaCl . В качестве катода использовалась нержавеющая сталь, а анода – белая жесть, растворением которой мы занимались.

Из исследования видно, что зависимость растворения белой жести от времени при различных напряжениях имеет вид прямой линии, с небольшим изгибом в начале процесса, объясняемым законами Фарадея.

Изучение зависимости растворения анода от времени при разных площадях соприкосновения анода с электролитом показало, что с уменьшением площади контакта скорость растворения анода возрастает, что связано с увеличением плотности тока на единицу поверхности.

Далее мы проводили анализ анодного осадка методом перманганатометрии.

Получили процентное содержание железа в растворённой анодной массе 93%.

Пересчитали на полную анодную массу, получили 46%, процент тоже достаточно высок.

Из-за диссоциации воды в катодном пространстве должна быть щелочная среда, а в анодном – кислая. Чтобы убедиться в этом, мы провели опыт в присутствии индикатора фенолфталеина, растворенного в изопропиловом спирте. Получили, что через пару секунд всё окрасилось в ярко-розовый цвет, свидетельствующий о щелочной реакции среды. Т.е. наличие большого количества ионов OH^- в растворе свидетельствует об образовании гидроксидов железа (2) и (3), а титрование раствора осадка в серной кислоте показало, что осадок состоит в основном из гидроксида железа (2) (более 90%).

В ходе исследования мы пришли к следующим выводам:

Во-первых, анодное растворение железосодержащих анодов (белой жести или Ст.10) даёт высокую степень превращения железа в гидроксид закиси железа (более 90% на превращённую анодную массу) и может служить удобным способом его получения в промышленности при утилизации консервных банок.

Так же из отходов от банок из белой жести, с помощью электрохимического окисления, можно получать красивый пигмент для красок, основой которого будет смесь гидроксидов $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$.

Во-вторых, мы изучили зависимости скорости растворения анода от напряжения и площади соприкосновения с электролитом.

Из проведённого исследования видно, что графическая зависимость уменьшения массы анода от времени в процессе анодного растворения имеет вид прямой линии, наклон которой характеризует скорость процесса, чем больше угол наклона, тем быстрее процесс.

В дальнейшем представляет интерес рассмотреть зависимости скорости растворения анодного металла от других показателей.

Возможно, использовать разработанную нами методику анодного растворения металлов в качестве лабораторной работы в учебных заведениях.