

И. А. Черник, асп.;
 И.И. Курило, канд. хим. наук, зав. кафедрой ФКиАХ;
 А.А. Черник канд. хим. наук, зав. кафедрой Х,ТЭХПиМЭТ
 БГТУ, г. Минск

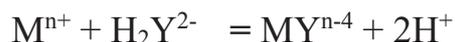
КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ Ni²⁺ и Fe²⁺ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ

Сплавы сплавов никель-железо благодаря своим ценным магнитным свойствам нашли свое применение в электронной промышленности, для записи и хранения информации и других областях, например как замена никеля при получении композиционных электрохимических покрытий.

Состав сплава и его функциональные свойства зависят от условий электролиза и состава электролита. Важным фактором является поддержание постоянного состава электролита, особенно соотношения в нем ионов железа и никеля. В связи с вышеизложенным, аналитическое определение ионов никеля и железа при совместном присутствии в электролите является актуальной задачей.

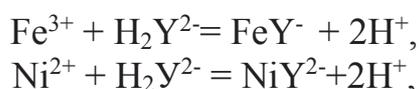
Для определения содержания железа и никеля в сплавах использовался метод кондуктометрического титрования комплексона III, так как он позволяет определить содержание железа и никеля без их предварительного разделения или маскирования, чего нельзя добиться методом фотоколориметрии..

При высокочастотном кондуктометрическом титровании комплексом III солей металлов протекает следующая реакция:



Согласно данным В.П. Васильева и Б.Н. Петрухина, этим методом можно проводить определение двух компонентов, одновременно находящихся в растворе. Главным условием такого определения является существенное различие в константах устойчивости комплексов определяемых металлов с ЭДТА: комплекс FeY⁻ значительно прочнее (lgβ = 24,23) комплекса NiY²⁻ (lgβ = 18,62). Если константа устойчивости комплекса lgβ ≥ 16,4, то титрование можно проводить без использования буферной смеси.

В первую очередь оттитровывается железо, образующее более прочное соединение с ЭДТА, затем – никель:



В соответствии с этим на кривой титрования должно быть два излома: объем в первой точке эквивалентности соответствует оттитровыванию железа, а во второй – сумме железа и никеля. Чтобы проводить анализ с достаточной точностью метод высокочастотной кондуктометрии был заменен на низкочастотную, т.к. при использовании высокочастотного титрования кривые имели слабо выраженные изломы.

Для установления оптимальных условий дифференцированного количественного определения ионов железа (III) и никеля (II) по точным навескам солей FeSO_4 , NiCl_2 , были приготовлены растворы индивидуальных веществ Fe(III) и Ni(II) с концентрацией 0,02 н., после чего проводилось их низкочастотное кондуктометрическое титрование. Кроме того, было проведено титрование модельного раствора, содержащего ионы железа (III) и никеля (II).

Проведенными исследованиями было установлено, что методом низкочастотного кондуктометрического титрования возможно количественное определение как отдельных ионов железа (III) и никеля (II), так и их дифференцированное количественное определение при совместном присутствии. Результаты титрования солей железа (III) и никеля (II) и модельной смеси, приготовленной на их основе.

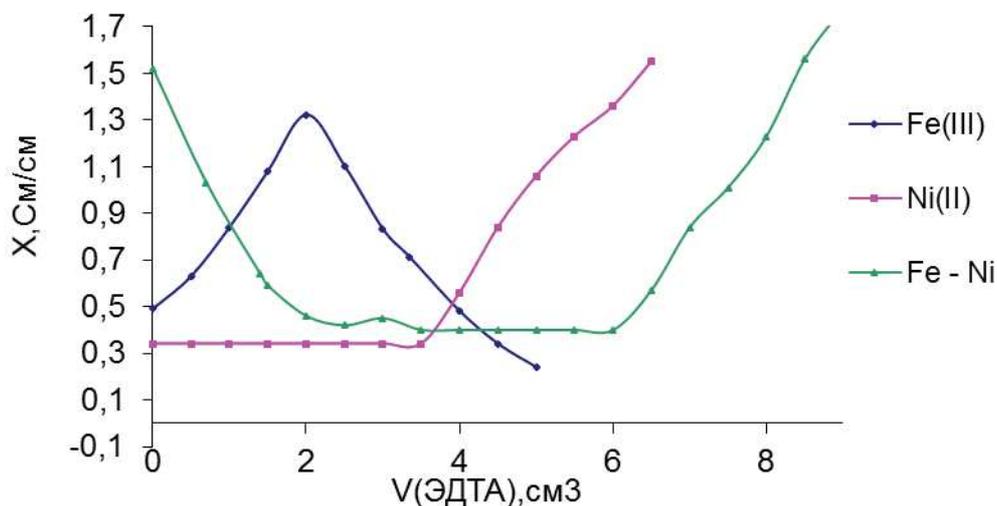


Рисунок 1 – Кривые кондуктометрического титрования Fe^{2+} , Ni^{2+} , $\text{Fe}^{2+}+\text{Ni}^{2+}$

Для определения железа и никеля в сплаве проводили касательные к прямолинейным участкам на кривой кондуктометрического титрования. Точки пересечения касательных являются точками экви-

валентности в которых и определяли объем раствора ЭДТА, использованного на титрование железа и никеля. По полученным данным было определено их содержание в сплаве.

Таким же способом было рассчитано содержание железа и никеля в сплавах, полученных при различных плотностях тока. Кривые кондуктометрического титрования представлены на рисунке 2.

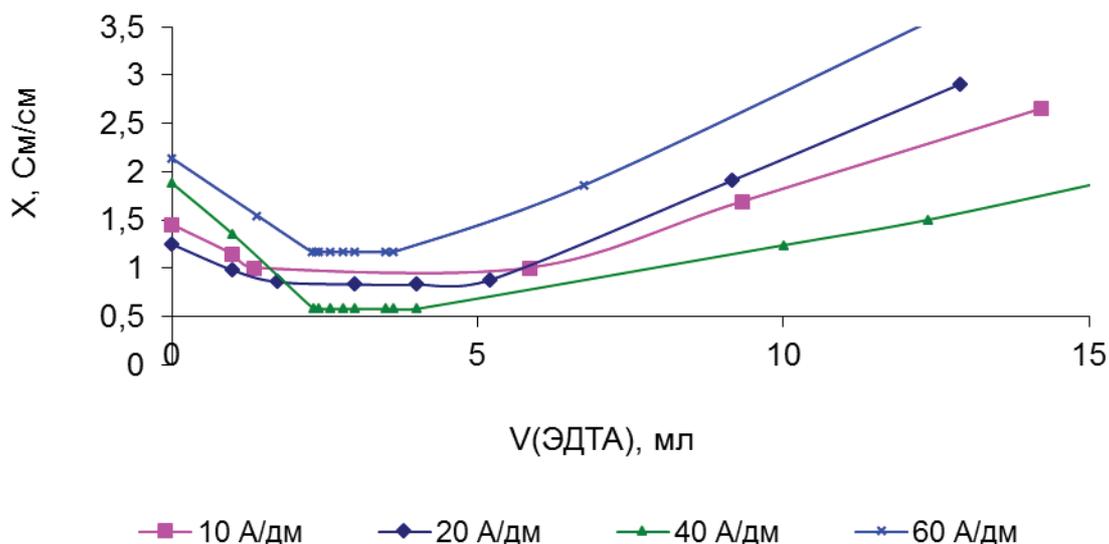


Рисунок 2 – Кривые кондуктометрического титрования для определения состава сплава Fe-Ni полученного при плотностях тока 10, 20, 40, 60 А/дм²

Для этого образцы сплава предварительно растворяли в хлороводородной кислоте.