**Спектрофотометрическое определение содержания кремния в пятиокиси ванадия**

***Байдин П.Д., Пичугов Р.Д.***

*Студент, 2 курс бакалавриата*

*Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева, Москва, Россия*

*E-mail: bajdinpavel35@gmail.com*

Пятиокись ванадия применяется в качестве сырья для электролитов проточных батарей, чувствительных к примесям, особенно электроактивным, таким как кремний [1]. Для отбора наименее загрязненного примесями реактива необходимо устанавливать содержание в нем кремния, однако ввиду малых количеств последнего многие известные методы не обладают достаточной чувствительностью или сложны и дороги.

 Фотометрическое определение кремния по его желтому и синему молибденовому комплексам доступно, но и его методики разработаны для весьма высоких концентраций кремния в пробах [2]. Кроме того, оно мало приспособлено для анализа пятиокиси ванадия. Предлагаемая методика спектрофотометрического анализа позволяет определить содержание в навеске значения порядка 10-3 масс. % кремния.

Для спектрофотометрического анализа подготавливают стандартный раствор Na2SiO3·9H2O в 0.1M NaOH с известным содержанием кремния, холостой раствор 0.1M NaOH и навески исследуемых образцов пятиокиси ванадия, смешанные с 0.1M NaOH, после чего все составы нагревают с равными объемами разбавленной азотной кислоты до полного растворения образцов, затем неизрасходованную кислоту устраняют раствором надсернокислого аммония, после чего к аликвотам охлажденных разбавленных растворов прибавляют разбавленной серной кислоты, раствор молибденовокислого аммония, и спустя время сернокислый раствор соли Мора.

Растворы спектрофотометрируют при длине волны λ = 808,59 нм, после чего по найденной оптической плотности раствора исследуемых образцов находят концентрацию кремния в них, пользуясь градуировочным графиком, построенным по результатам измерения оптической плотности раствора стандартного опыта и его разбавлений с известными концентрациями. По градуировочным графикам было установлено, что оптическая плотность растворов стандартного опыта линейно зависит от его концентрации и при больших разбавлениях (массовая концентрация кремния до 16 мкг/дм3), притом такой результат демонстрирует стандартный раствор девятиводного кремнекислого натрия квалификаций как ч. д. а., так и ч., однако предпочтительно применение реактива более высокой квалификации. Проводить спектрофотометрический анализ необходимо сразу по приготовлении растворов: градуировочный график, полученный для раствора стандартного опыта после хранения, не позволяет установить линейной зависимости между оптической плотностью и концентрацией.

Различные соединения V+5, присутствующие в анализируемых растворах в количествах, намного превышающих количество кремния, и имеющие яркую окраску, не препятствуют определению последнего по синему комплексу ни при спектрофотометрии, ни при фото- и визуальной колориметрии.

Представленная методика позволяет установить содержание примеси кремния в пятиокиси ванадия при помощи распространенных реактивов и без значительных трудозатрат.

**Литература**

1. Патент № 2691058C1 Российская Федерация, МПК H01M 8/18 (2006.01). Система и способ получения ванадиевого электролита высокой чистоты: N 2018130747 : заявл. 16.01.2017 : опубл. 10.06.2019 / Жу Куингшан, Янг Хайтао и др.

2. Патент № 2157523C1 Российская Федерация, МПК G01N31/00 (2006.01), G01N1/28 (2006.01), G01N21/73 (2006.01). Способ определения кремния: N 99123003 : заявл. 01.11.1999 : опубл. 10.10.2000 / Лапташ Н.М., Куриленко Л.Н.