

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛЫ С ПОМОЩЬЮ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Абрамова К.В.¹, Кочергина Е.В.¹, Абрамов А.В.¹, Ребрин О.И.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: cristinaabranova@mail.ru

DETERMINATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ASH USING X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS

Abramova K.V.¹, Kochergina E.V.¹, Abramov A.V.¹, Rebrin O.I.¹

¹⁾ Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

A method has been developed for the determination of 11 microcomponents in ash. This technique allows you to determine the content of residual carbon in ash, which allows you to determine the degree of efficiency of coal combustion.

Одним из самых недорогих и распространенных источников теплоэнергетики является уголь. В мировом масштабе на базе угля вырабатывается 46 % всей электроэнергии. Ежегодно увеличиваются количество золошлаковых отходов. Каждый год в стране образуется 25–30 млн. тонн золошлаковых отходов от сжигания угля ТЭС. И только 10 % этого количества идет на переработку. Все остальное складывается рядом с городами или в городской черте. Утилизация золы – это насущная проблема как в экологическом, так и в экономическом плане.

Под химическим составом золы твердого минерального топлива понимают содержание в ней 11 основных элементов в пересчете на оксиды: кремния, алюминия, железа (III), кальция, магния, титана, фосфора, марганца, калия, натрия и серы.

Целью данного исследования являлась разработка методики рентгенофлуоресцентного анализа образцов золы для одновременного определения золообразующих элементов (кремний, алюминий, железо, кальций, магний, титан, фосфор, марганец, калий, натрий, сера), углерода и ряда примесных микрокомпонентов, присутствующих в золе.

Особенностью работы является то, что в методике предусмотрено определение остаточного углерода, что позволит определять степень эффективности использования угля.

Методика разрабатывалась с использованием волнодисперсионного спектрометра ARL ADVANT'X 4200. Были синтезированы градуировочные образцы, построены градуировочные зависимости. Проведена оценка метрологических показателей методики, таких как: точность, правильность, воспроизводимость, повторяемость.

1. Chand P., Ashavani K., Anurag G.. Elemental Analysis of Ash using X-Ray Fluorescence Technique. Asian Journal of Chemistry, 2009, vol. 21, no. 10, pp. 220-224

2. Бахтияров А.В. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ в геологии и геохимии. Ленинград: Недра, 1985
3. ГОСТ 32984-2014 (ISO/TS 13605:2012) Топливо твердое минеральное. Определение макро- и микроэлементов в золе методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии

GRAFTING OF (3-CHLOROPROPYL)-TRIMETHOXY SILANE ON HALLOYSITE NANOTUBES SURFACE

Abu El-Soad A.M.¹, Lazzara G.¹, Pestov A.V.¹, Tambasova D.P.¹,
Antonov D.O.¹, Kovaleva E.G.¹

¹) Ural Federal University, Mira St. 19, Yekaterinburg 620002, Russia

E-mail: chemistasmaa60@yahoo.com

Modified halloysite nanotubes (HNTs-Cl) were synthesized by a coupling reaction with (3-chloropropyl) trimethoxysilane (CPTMS). The highest degree of functionalization (silylation) was achieved with using toluene as a solvent, the molar ratio of (HNTs / CPTMS / H₂O) of (1:1:3), the refluxing time of 4 hours.

Halloysite is a naturally occurring dioctahedral 1:1 clay mineral that belongs to the kaolin groups. The unit layer of kaolin group minerals is composed of one SiO₄ tetrahedral sheet and one AlO₂(OH)₄ octahedral sheet. Therefore, the different inner and outer-compositions of these materials allows accomplishing different chemical reactions on either surface [1-4]. In recent decades, tubular halloysite has attracted significant scientific interest because of its excellent physicochemical properties. For instance, halloysite has been widely used as a filler in polymers, as a carrier for the loading and controlled release of guest molecules and as an adsorbent for pollution remediation [5].

Modified halloysite nanotubes (HNTs-Cl) was synthesized by a coupling reaction with (3-chloropropyl) trimethoxysilane (CPTMS). The grafting of chloro-silane onto HNTs surface develops chloro- groups, which have a great chemical activity and are considered to be good nominees for employing as active sites that react with other active molecules for further modification of HNTs surface properties. The aim of this study is to determine the best conditions for silylation of HNTs with (3-chloropropyl) trimethoxysilane. Many parameters such as nature of solvent, molar ratio of (HNTs / CPTMS/H₂O), refluxing time and the effect of catalyst have been studied. The best modified HNTs sample was evaluated by FT-IR, Elemental analysis, TGA and SEM image. The results obtained from elemental analysis were used for calculating the degree of functionalization.

The highest degree of functionalization was achieved by using toluene as a media for the silylation process, the molar ratio of (HNTs / CPTMS / H₂O) of (1:1:3) and the refluxing time of 4 hours. Addition of 7.169 mmol of Et₃N and 25.97 mmol of NH₄OH led to a great effect on increasing the number of silane groups which have been grafted on HNTs surface.

This research was supported by RFBR grant 18-29- 12129mk.