

ты кислотной и основной диссоциации для моно - и дважды депротонированных и протонированных форм изученного соединения. Исследовано комплексообразование молекулярной и дважды депротонированной форм 5,15-динитро-10,20-дифенил-2,8,12,18-тетраметил-3,7,13,17-тетраэтилпорфина с ацетатом цинка, определены кинетические и электронооптические характеристики полученных металлокомплексов. Показано, что введение двух нитрогрупп по мезоположениям исследованного лиганда существенно изменяет кислотно-основные и комплексообразующие свойства, по сравнению с незамещенным порфириновым аналогом.

Установлено, что искажение плоскостного строения порфиринового макроцикла приводит к увеличению как основных, так и кислотных свойств деформированного порфирина по сравнению с плоскими аналогами β – октаэтилпорфирином

Обнаружено, что скорость реакции комплексообразования порфирина с ацетатом цинка в возрастает на 3 порядка при переходе от молекулярных к дианионным формам лигандов. Снижение энергии активации реакции, очевидно, обусловлено отсутствием энергетических затрат на деформацию и разрыв N–N связей реакционного центра, а также более сильной поляризацией молекулы, и как следствие, более высокой степенью сольватации анионных форм порфиринов в переходном состоянии.

В докладе обсуждаются полученные экспериментальные факты и возможность синтеза молекулярных устройств с заданными свойствами, в частности, устройств для связывания молекул металла в органических средах.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-53-0010-Бел_а.

УДК 665.75:662.8

Ж.К. Каирбеков, проф., д-р хим. наук;
Ж.К. Мылтыкбаева, доц., канд. хим. наук;
А.Б. Сейсембекова, магистрант

(Казахский национальный университет им. аль - Фараби, Казахстан, г. Алматы)
e-mail: oilcoal@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗОЛЫ ТЭЦ РК

Предприятий, сжигающих угли в процессе их деятельности, образуется много золошлаковых отходов (ЗШО). Годовые поступления золы и золошлаковых смесей при сжигании углей в золоотвалы в пределах Республики Казахстан составляет около 19 млн.т. В настоя-

щее время в золоотвалах накоплено более 300 млн.т отходов. Даже если в основной массе зола улавливается фильтрами, все же в атмосферу в виде выбросов ТЭС ежегодно поступает около 250 млн. т. В хозяйственных целях использование таких отходов пока ограничено, потому что отходы еще и токсичны. Отвалы постоянно пылят, подвижные формы элементов активно вымываются осадками, загрязняя воздух, почвы и воды. Поэтому в данный момент является актуальным исследование золы. В настоящей работе было изучено физико-химические свойства золы[1-2].

В таблице 1 приведен усредненный химический состав (макрокомпоненты) золошлаковыхотходов, полученных при сжигании углей некоторых месторождений на ТЭЦ Казахстана.

Таблица 1 - Химический состав (макрокомпоненты) золошлаковыхотходов

Наименование месторождений и ТЭЦ	Содержание, %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O
Семипалатинская ТЭЦ кузнецкий уголь	55,3	17,3	3,2	3,03	1,86	1,4	0,29	1,86	0,72
Усть-Каменогорская ТЭЦ кузнецкий уголь	56,9	18,8	3,2	3,59	2,12	1,44	0,37	2,6	0,8
Экибастузская ГРЭС-1 экибастузский уголь	52,3	25,7	5,26	1,53	0,4	-	1,68	0,03	0,6
Экибастузская ГРЭС-2 экибастузский уголь	57	22,3	2,8	1,6	0,9	-	1,72	0,3	0,2
Павлодарская ТЭЦ экибастузский уголь	54,14	28,3	7,47	1,14	0,55	1,48	0,62	0,4	0,2
Карагандинская ТЭЦ карагандинский уголь	60,2	25,5	5,85	3,65	1,05	0,95	0,8	1,65	1,06

Кроме приведенных макроэлементов, составляющих основную массу отходов, золошлаковые отходы содержат микропримеси таких элементов, как цинк, свинец, хром, марганец, кобальт, никель, ртуть, мышьяк, сурьма, ванадий, стронций, таллий, германий, бор, бериллий, фтор и др. [3, 4]. Нами проведенные также исследование методом сканирующей электронной микроскопии морфологии продуктов разделения ценосфер Алматы ТЭЦ-2 и показано, что во всех продуктах наблюдаются глобулы как с гладкой, так и с рельефной поверхностью. В качестве примера на рисунке 1 приведены микрофотографии двух основных морфологических типов ценосфер -0,16+0,1 мм и участков их поверхности, причем на рельефной поверхности проявляются отверстия с вплавленными микросферами меньшего диаметра.

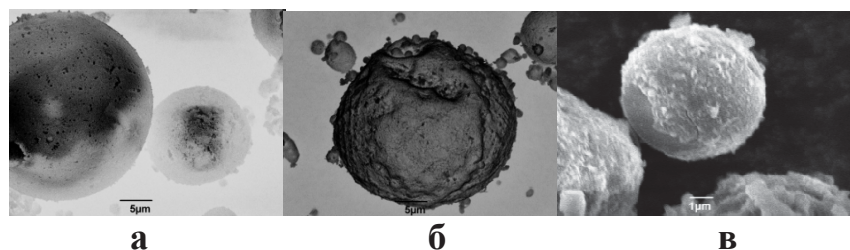


Рисунок 1 - Морфологические типы ценосфер летучих зол от сжигания углей

Приведенные снимки показывают, что при низкой степени пористости оболочки наблюдается гладкая внешняя поверхность глобулы (Рис. 1. а). В этом случае оболочка может иметь также слоистую структуру (Рис. 1. в). Возможно, именно слоистая структура позволяет объяснить изменение состава по профилю стенки, и влияет на значение истинной плотности материала оболочки.

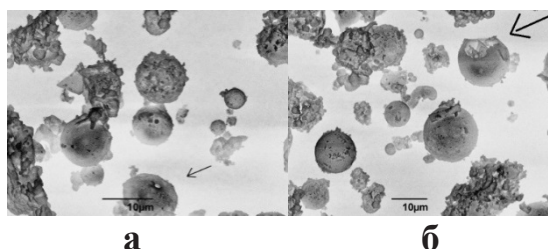


Рисунок 2 - Морфологические типы ценосфер.

Среди ценосфер Алматы ТЭЦ-2 выделяются три типа (Рис. 1). Первый тип связан с наличием в оболочке разветвленных трещин шириной около 3 мкм и длиной до 50 мкм (Рис. 1 В). Второй тип включает ценосферы со сквозными круглыми отверстиями правильной или неправильной формы (Рис. 2 А). Третий тип – это плеросферы, представляющие собой глобулы с округлыми отверстиями правильной или неправильной формы размером в среднем 20-30 мкм, в которых просматриваются скопления мелких частиц сферической формы размером 1-10 мкм (Рис. 1 Б, 2 Б).

Таким образом, впервые проведены исследования элементного состава и физико - химические характеристики золы ТЭЦ г. Алматы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Павленко С.И., Крылов Б.А. Мелкозернистый бетон на основе шлаков и зол ТЭС// Энергетическое строительство. М.: Энергоатомиздат, 1989. № 1. С.26-27.

2 Pavlenko S.I. Physico-Mechanical Deformation and Specialproerties of Fine-Grained Concrete on the Basis of Ash Slag Blend from Hydrodums of Ekibastuz T. 13th Australian Conference on the Me-

chanics of Structures and Materials. 5-7 July 1993. The University of Wollongong, Vol. 2. . 673-690. Editor U.C. Schmidt // Wollongong, Australia. 1993.

3 F.K. Nihon, K. Kankyogijyutsu, Coal Ash Handbook, 4th edition, Tokyo, 2005.

4 Кизильштейн Л.Я. Уголь и радиоактивность / Л.Я.Кизильштейн // Химия и жизнь, 2006. №2. С. 24-29.

УДК 539.213.2

A. E. Pochtenny, assistant professor,
V. G. Luhn, director of the Center of the physical and chemical methods
of investigation, V. S. Volobuev, senior lecturer, S. S. Shikanov, student
(BSTU, Minsk)

THE ROLE OF THE ADSORBED OXYGEN AT THE CONDUCTIVITY OF INDIUM OXIDE FILMS

Thin In_2O_3 films have been received by a thermal oxidation of thin indium films, formed by a DC magnetron sputtering method. Deposition of indium films was carried out on the vacuum universal post VUP-5M. The indium films were precipitated on the single-crystal silicon wafers coated with dielectric layer epitaxial SiO_2 , Al_2O_3 and muscovite mica. Indium films were oxidized in a muffle electric furnace in the non-isothermal regime: heating to a temperature of 500-600 °C for 60 minutes and annealed in isothermal mode at 500 °C and 600 °C for 60 minutes. The phase structure, morphology of a surface has been investigated by methods of electron diffraction using TEM H-800 and SEM S-806. The DC conductivity of In_2O_3 films and the temperature dependence of conductivity were measured in a vacuum of 10^{-2} Pa with the aid of a V7E-42 electrometer.

The investigation was performed by method of cyclic thermal desorption based on the fact that the conductivity of In_2O_3 films depends on the concentration of adsorbed oxygen which can be decreased by heating a sample. The specific conductivity σ depends on the absolute temperature T as described by the equation

$$\sigma = \sigma_0 \exp(-E_a/kT),$$

were σ_0 is the pre-exponential factor, E_a is the conductivity activation energy, and k is the Boltzmann constant.

Analysis of electron diffraction patterns shows that the only identifiable crystal phase in the process of oxidation and in the oxide films is a cubic phase with a polycrystalline structure of In_2O_3 . The indium films are characterized by grain structure with a particle size from 10 to 70 nm, the bulk (80%) accounted for the interval from 15 to 50 nm. The formation of oxide