

ДИСПЕРГИРОВАНИЕ СУРЬМЫ В АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДАХ

МАТКАСЫМОВА А.А.¹, МАМЕТОВА А.С.², АБДЫКЕРИМОВА А.С.³,
СУЛАЙМАНКУЛОВА С.К.¹

*Институт химии и химической технологии Национальной Академии Наук
Кыргызской Республики¹, г. Бишкек, Кыргызская Республика
Медицинский факультет Ошского Государственного Университета²,
г. Ош, Кыргызская Республика
Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова³,
г. Бишкек, Кыргызская Республика
izvestiya@ktu.aknet.kg*

DISPERSION ANTIMONY IN AROMATIC HYDROCARBONS

A. A. Matkasymova, A. S. Mametova, A. S. Abdykerimova, S. K. Sulaymankulova
*Institute of Chemistry and Chemical Technology, National Academy of Sciences
of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyz Republic
Faculty of Medicine, State University of Osh, Osh, Kyrgyz Republic
Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyz Republic*

Аннотация

В работе исследовали влияние органической среды на состав продуктов диспергирования сурьмы в импульсной плазме в ароматических углеводородах, при энергии единичного импульса - 0,05 Дж, силе тока - 6 А, напряжении - 220 В.

ВВЕДЕНИЕ

Разработка простых и доступных методов синтеза, позволяющих получить наночастицы заданного размера с достаточно узким распределением по размерам, является актуальной задачей. В настоящее время проводятся исследования по синтезу наноматериалов с использованием импульсной плазмы, создаваемой в жидкостях [1-4]. Данная работа посвящена синтезу наночастиц диспергированием сурьмы в ароматических углеводородах. Установлен фазовый состав полученных дисперсий с помощью рентгенофазового, электронномикроскопического, гранулометрического методов анализа.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Диспергирование сурьмы (99,99 %) проводилось в органических средах - бензоле и толуоле. Два электрода из металлической сурьмы, представляющие собой прутки диаметром 0,3 мм, длиной 12 мм, подсоединенные к плюсу и минусу электрической цепи, помещают в емкость объемом 250 мл с толуолом (бензолом) при комнатной температуре. Полученные порошкообразные осадки отфильтровали через плотный бумажный фильтр. Высушенные осадки анализировали методами РФА (рентгеновский аппарат ДРОН-3 с Cu - излучением $\lambda_{K\alpha} = 1.54178 \text{ \AA}$), электронно-зондовой микроскопии (прибор JСХА-733 JEOL). Размер частиц изучен на приборе LS 13 320 Aqueous Liquid Module и Beckman Coulter N4 Plus Submicron Particle Size Analyzer (PCS).

Анализ полученных дифрактограмм провели с использованием базы данных ICDD PDF-2, уточнение параметров электронных ячеек осуществляли с использованием оригинального комплекса программ «OriginPro7.5» и таблиц Я.Л. Гиллера [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Рентгенофазовый анализ продукта диспергирования сурьмы в бензоле (рис.1), показал, что образуется металлическая сурьма, кристаллизующаяся в ромбоэдрической сингонии (пространственная группа R3m (166)) с параметрами кристаллической решетки: $a = 4,305\text{\AA}$, $c = 11,27\text{\AA}$, что совпадает с данными стандартной карты (JCPDS файл №35-0732). Формирование металлических частиц сурьмы подтверждено данными фотометрического анализа [6]. Дисперсный продукт содержит 99,9 % металлической сурьмы.

Результаты электронно-зондовой микроскопии на JСХА-733 JEOL при разрешении – 10 мкм показали наличие сферических частиц (рис.2).

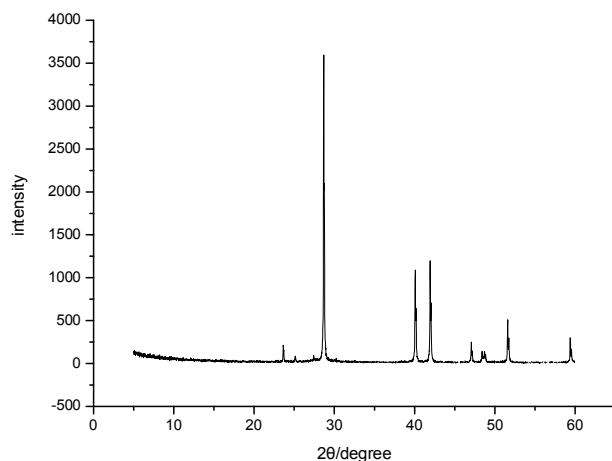


Рис.1. Дифрактограмма продукта диспергирования сурьмы в бензоле

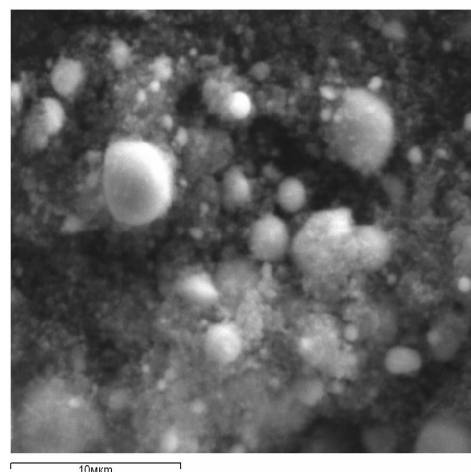


Рис.2. ЭМС (зондовая электронная микроскопия) продукта диспергирования сурьмы в бензоле

По результатам гранулометрического анализа (рис.3) - средний размер частиц продукта диспергирования сурьмы в бензоле - 1 мкм. Данные, полученные на Beckman Coulter N4 Plus Submicron Particle Size Analyzer (PCS) (рис.4), показали формирование частиц и нанометрового размера.

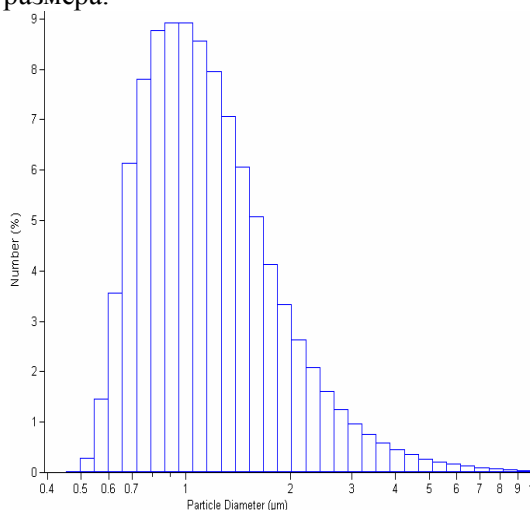


Рис.3. Гранулометрический анализ образца сурьмы, полученного в бензоле.

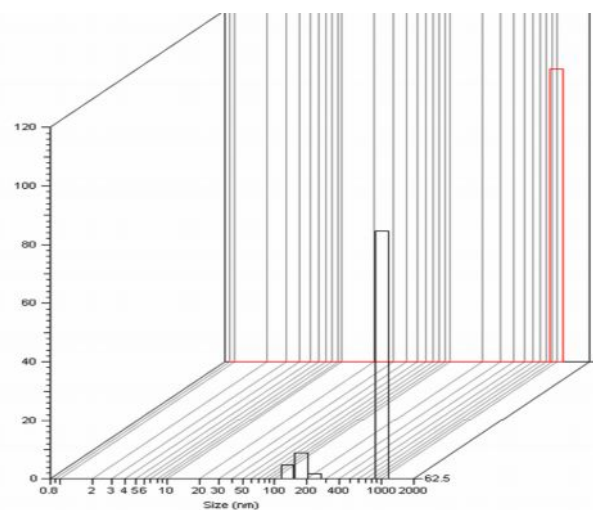


Рис.4. Распределение частиц по размерам образца сурьмы из бензола.

При диспергировании металлической сурьмы в среде толуола (рис.5) формируется металлическая сурьма в кубической сингонии (пространственная группа Pm3m (221)) с параметром кристаллической решетки: $a = 2,998\text{\AA}$, который совпадает с литературными данными (JCPDS файл №17-0125). Кроме того, обнаружены линии оксида Sb_2O_5 моноклинной модифи-



кации (пространственная группа - $C^*/c(15)$) с параметрами решетки: $a = 13.31 \text{ \AA}$, $b = 4.64 \text{ \AA}$, $c = 6.80 \text{ \AA}$ (JCPDS - файл № 33-0110).

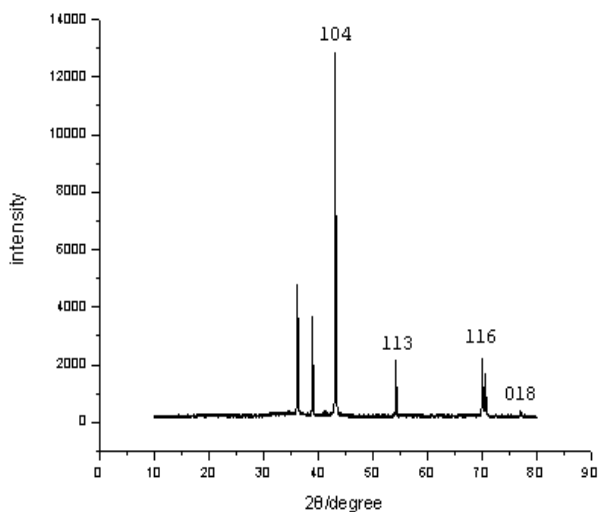


Рис.5. Дифрактограмма образца сурьмы, полученного в толуоле.

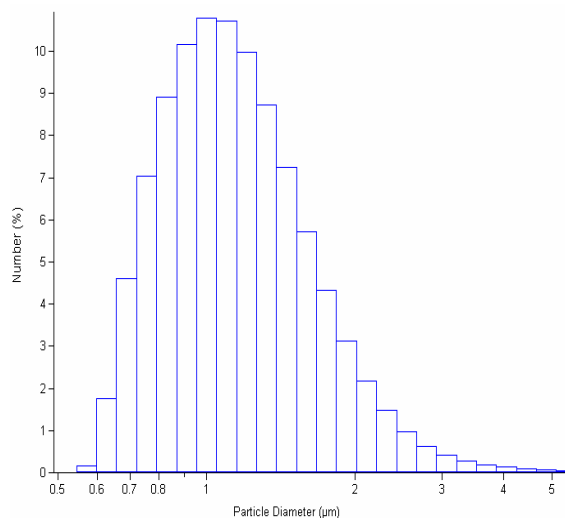


Рис.6. Гранулометрический анализ образца сурьмы из толуола.

Гранулометрический анализ показал (рис.6), что размер частиц продукта диспергирования сурьмы в толуоле находится в диапазоне: 0,545 - 4,655 мкм.

ВЫВОДЫ

На основании проделанных исследований установлено, при диспергировании металлической сурьмы в импульсной плазме в ароматических углеводородах (бензол(толуол)), формируются ультрадисперсные частицы металлической сурьмы со средним размером - 1 мкм.

Предлагаемый нами метод получения ультрадисперсных частиц металлической сурьмы одностадийен, прост в аппаратном оформлении, при этом нет потерь подводимой к электродам энергии во внешнюю среду, благодаря быстротечности единичного импульса.

Список использованной литературы

1. Асанов У.А. Синтез соединений металлов в условиях низковольтного искрового разряда в жидких диэлектриках. Фрунзе. 1978
2. Сулайманкулова С.К., Асанов У.А. Энергонасыщенные среды в плазме искрового разряда. Бишкек. 2002
3. Маткасымова А.А., Маметова А.С., Сулайманкулова С.К., Дженлода Р.Х. Нанотрубки сурьмы в импульсной плазме в жидкости. // Успехи в химии и химической технологии (Сборник научных трудов) 2008, Т.22, №9, стр.39-45
4. Matkasyimova A., Omurzak E., Sulaimankulova S. Nanorods of Metallic Bismuth and Antimony by the Impulse Plasma in Liquid. // J. Clust. Sci. 2008.
5. Гиллер Я.Л. Таблицы межплоскостных расстояний. Москва. 1966
6. Марченко З. Фотометрические определение элементов. Москва, изд. Мир. 1971