

APPLICATION OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS TO DETERMINE THE CHARACTERISTICS OF VERTICALLY POLARIZED WAVES INCIDENT AT BREWSTER ANGLE AT THE INTERFACE OF TWO MEDIA

МАИТАК Roman Vyacheslavovich
Undergraduate

PROTODYAKONOV Andrey Vladimirovich
Candidate of Sciences in Technology
Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev
Kemerovo, Russia

Vertically polarized waves are one of the most common types of electromagnetic waves in nature. They play an important role in many technologies, such as broadcasting, telecommunications and radar. An important aspect of the study of vertically polarized waves is the understanding of their interaction with various media, such as glass, metal and plastic.

Keywords: wave optics, electromagnetic waves, polarization, Brewster angle.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

СИНТЕЗ И ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ВОЛЬФРАМАТА ИТТРИЯ

ПАВЛОВА Светлана Станиславовна

кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»
г. Ханты-Мансийск, Россия

Целью работы являлось изучение химической устойчивости вольфрамата иттрия, полученного методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Идентификация проводилась методом РФА, формульный состав приписан на основе химического анализа $Y_2(WO_4)_3$. Содержание иттрия определяли фотометрическим методом. Определен гранулометрический состав продукта синтеза. Исследована химическая устойчивость вольфрамата иттрия.

Ключевые слова: вольфраMAT иттрия, СВС, химическая стойкость, гранулометрический состав, РЗЭ.

ВольфраMAT иттрия относится к группе веществ, обладающих отрицательным коэффициентом теплового расширения. Подобные материалы находят широкое применение в создании композиционных материалов с заданным коэффициентом теплового расширения [1; 2; 3].

ВольфраMAT иттрия является представителем вольфраMATов второй подгруппы (иттриевой) редкоземельных элементов (РЗЭ), ко-

торые объединяет набор схожих физико-химических свойств. Однако строение иттрия отличается от других РЗЭ тем, что имеет электронную оболочку схожую с оболочкой благородных газов, в связи с чем, от вольфрамата иттрия можно ожидать наличие особых свойств.

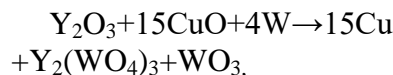
Синтез вольфраMATов иттрия осуществляется преимущественно спеканием при различных температурах и давлениях [4; 5]. Из-

вестен способ получения наноразмерных материалов гидротермальным методом [3]. Все эти методы характеризуются сложностью установок и многостадийностью. Метод самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) хорошо зарекомендовал себя для получения тугоплавких порошковых материалов [6; 7]. СВС представляет собой режим протекания экзотермической реакции, в котором тепловыделение локализовано в узком слое и передается от слоя к слою путем теплопередачи.

Целью работы является получение вольфрамата иттрия СВС и изучение химической устойчивости в агрессивных средах.

В качестве исходных веществ были использованы: Y_2O_3 (ИтО-И, ТУ 48-4-524-90), CuO (ЧДА, ГОСТ 16539-79), W (ПВП-2, ТУ 48-19-71-78).

Расчет состава шихты проводили на основе предполагаемой реакции



Смесь порошков тщательно смешивали, помещали в форму и прессовали под давлением в 10 МПа. Радиус таблетки составлял 0,5 см, высота 1,5 см.

Продукт синтеза представлял собой порошок светло-желтого цвета, обусловленного примесью оксида вольфрама. Съемку рентгенограмм проводили на дифрактометре ДРОН-4 с медным анодом. Определение содержания иттрия проводили фотометрическим методом, использовали реакцию иттрия с пирокатехином фиолетовым. Соединению приписан формульный состав $Y_2(WO_4)_3$. Выход составил 35% от теоретического.

Для определения гранулометрического состава продукта использовали метод лазерной дифракции. Измерение проводили на лазерном анализаторе Horiba LA300. Результаты представлены на рисунке 1.

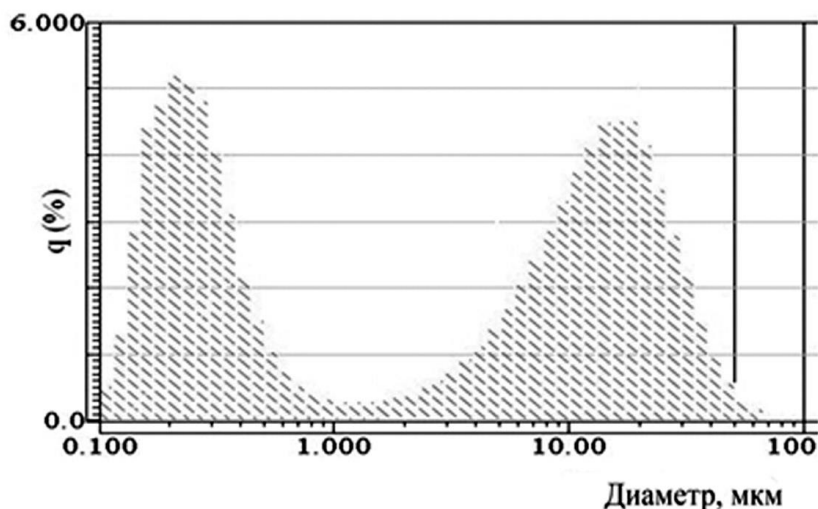


Рисунок 1. Гистограмма распределения размера частиц вольфрамата иттрия

При определении химической стойкости полученного вольфрамата иттрия учитывалось наличие и возможное взаимодействие оксида вольфрама с агрессивными средами. В качестве агрессивных сред выступали H_2SO_4 ($\rho=1,83 \text{ г/см}^3$), HNO_3 ($\rho=1,49 \text{ г/см}^3$), HCl

($\rho=1,17 \text{ г/см}^3$) и $NaOH$ ($\rho=1,43 \text{ г/см}^3$).

Определение проводили до проявления признаков химической реакции (изменение цвета раствора). Результаты исследования химической устойчивости после 48 часов выдержки представлены в таблице 1.

ХИМИЧЕСКАЯ УЧТОЙЧИВОСТЬ ВОЛЬФРАМАТА ИТТРИЯ

Реагент	Массовая доля прореагировавшего $Y_2(WO_4)_3$, %
H_2SO_4	72,40 (2)
HCl	65,75 (2)
HNO_3	74,70 (2)
NaOH	20,15 (2)

Вольфрамат иттрия демонстрирует низкую стойкость по отношению к растворам концентрированных кислот, при этом устойчив к воз-

действию щелочи. Полученные данные хорошо согласуются с тем, что иттрий склонен к проявлению основных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабаш С.В., Латухин Е.И., Умеров Э.Р. Влияние фракционного состава СВС шихты на структуру TiC // Современные материалы, техника и технологии. – 2020. – № 5(32). – С. 12-16.
2. Богатов Ю.В., Баринов В.Ю., Щербаков В.А. Влияние морфологии порошков титана на параметры СВС и структуру компактного диборида титана // Перспективные материалы. – 2020. – № 3. – С. 50-60.
3. Huang S. et al. Controllable synthesis and tunable luminescence properties of $Y_2(WO_4)_3: Ln^{3+}$ (Ln= Eu, Yb/Er, Yb/Tm and Yb/Ho) 3D hierarchical architectures // Dalton transactions. 2012. Т. 41. № 18. С. 5634-5642.
4. Khaliullin S.M., Khaliullina A.S., Neiman A.Y. High-temperature conductivity and structure of $Y_2(WO_4)_3$ ceramics // Russian Journal of Physical Chemistry B. 2016. Т. 10. № 1. P. 62-68.
5. Koh J. H. et al. Thermal expansion behaviors of yttrium tungstates in the $WO_3-Y_2O_3$ system // Ceramics International. 2013. Т. 39. № 7. С. 8421-8427.
6. Sethi J., Das S., Das K. Study on thermal and mechanical properties of yttrium tungstate-aluminium nitride reinforced aluminium matrix hybrid composites // Journal of Alloys and Compounds. 2019. Т. 774. С. 848-855.
7. Sugimoto T. et al. Thermal expansion and phase transition behavior of $Al_{2-x}M_x(WO_4)_3$ (M= Y, Ga and Sc) Ceramics // Journal of the Ceramic Society of Japan. 2007. Т. 115. № 1339. P. 176-181.

SYNTHESIS AND CHEMICAL STABILITY OF YTTRIUM TUNGSTATE

PAVLOVA Svetlana Stanislavovna

Candidate of Sciences in Technology, Associate Professor

Ugra State University

Khanty-Mansiysk, Russia

The aim of the work was to study the chemical stability of yttrium tungstate obtained by self-propagating high-temperature synthesis. Identification was carried out by XRD, the formula composition was ascribed on the basis of chemical analysis $Y_2(WO_4)_3$. Yttrium content was determined by photometric method. The granulometric composition of the synthesis product was determined. Chemical stability of yttrium tungstate was investigated.

Keywords: yttrium tungstate, SHS, chemical stability, granulometric composition, REE.