

ТВЕРДЫЙ РАСТВОР $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$: СОСТАВ И СТРУКТУРА

Добрыненко Е.С.^{1, 2}, Брюзгина А.В.^{1, 2}

¹⁾ Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.

Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: kate.dobro0502@gmail.com

OF THE $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ SOLID SOLUTION: COMPOSITION AND STRUCTURE

Dobrynenko E.S.^{1, 2}, Bryuzgina A.V.^{1, 2}

¹⁾ Institute of Solid State Chemistry UB RAS, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

A solid solution of the $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ was obtained by solid-phase synthesis. In the presented work, the process of $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ phase formation and color change depending on the amount of dopant injected and temperature were studied.

В настоящее время синие пигменты пользуются особой популярностью. Самыми известными синими неорганическими пигментами являются египетский синий, хан синий, ультрамарин, кобальтовый синий, но они имеют существенные недостатки, такие как трудность получения, дороговизна и токсичность. Поэтому вопрос по разработке новых синих пигментов остается актуальным.

В настоящей работе методом твердофазного синтеза был получен твердый раствор $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ с мольным содержанием никеля 0, 5, 7.5, 10 и 15 мол.%. В качестве исходных компонентов использовали: ZnO (ч.д.а.), NiO (ч.д.а.) и SiO₂ (ч.д.а.), предварительно отожженные при температуре 700–900 °С.

Аттестацию полученных образцов производили методом рентгеновской порошковой дифракции в $\text{CuK}\alpha$ -излучении. В ходе работы на каждом этапе синтеза в интервале температур 800–1250 °С контролировали процесс фазообразования.

РФА показал следующие результаты: при температуре 800 °С образцы представляли смесь исходных компонентов NiO, ZnO, SiO₂; при 900 °С наблюдалось образование фазы виллемита и так же присутствовали рефлексы оксидов никеля и цинка; при повышении температуры до 1000 °С наблюдалось образование двух твердых растворов на основе оксида никеля $\text{Ni}_{1-y}\text{Zn}_y\text{O}$ и виллемита $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$; при дальнейшем повышении температуры происходит уменьшение фазы $\text{Ni}_{1-y}\text{Zn}_y\text{O}$ и образование $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$.

Возможность образования в бинарной системе ZnO-NiO на воздухе твердого раствора $\text{Ni}_{1-y}\text{Zn}_y\text{O}$ показано в работе [1].

Установлено, что при температуре 1250 °С образцы $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ с содержанием никеля $0 \leq x < 0.15$ являются однофазными и сохраняют структуру

виллемита. А состав $\text{Zn}_{1.7}\text{Ni}_{0.3}\text{SiO}_4$ – неоднородным и содержит в равновесии 2 фазы $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ (структура виллемита) и $\text{Ni}_{2-2z}\text{Zn}_{2z}\text{SiO}_4$ (структура оливина).

Однофазные образцы $\text{Zn}_{2-2x}\text{Ni}_{2x}\text{SiO}_4$ имели яркую синюю окраску, которая с увеличением количества никеля становилась насыщеннее, а в образце $\text{Zn}_{1.7}\text{Ni}_{0.3}\text{SiO}_4$ присутствовали желто-зеленые включения, которые соответствуют цвету Ni_2SiO_4 , который подробно описан в литературе [2].

*Работа выполнена в соответствии с ГЗ Института химии твердого тела
УрО РАН (грант № АААА-А19-119031890026-6).*

1. Kedesdy H., Drukalsky A. X-Ray diffraction studies of the solid state reaction in the NiO-ZnO system // Journal of the American Chemical Society. – 1954. – V. 76. – P. 5941–5946.
2. Shizawa M., Yoshida T., Ohtsuka A. Formation and color of the solid solutions in (Ni, Mg, Zn)₂Si₄ system // Yogyo-Kyokai Shi. – 1984. – V. 92, № 6. – P. 334–340.