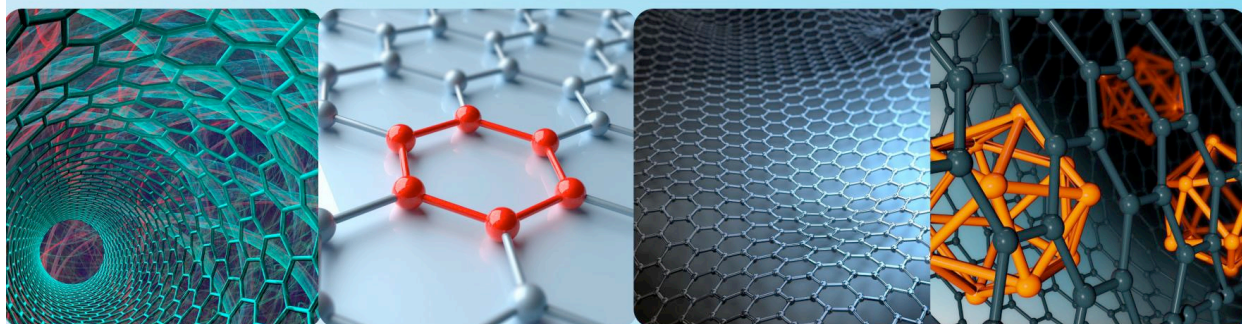


ISBN: 978-93-91768-77-5

Advances in Functional and Sustainable Materials



Editors

Prin. (Dr.) M. M. Rajmane

Prof. (Dr.) J. B. Thorat

Dr. S. H. Pisal

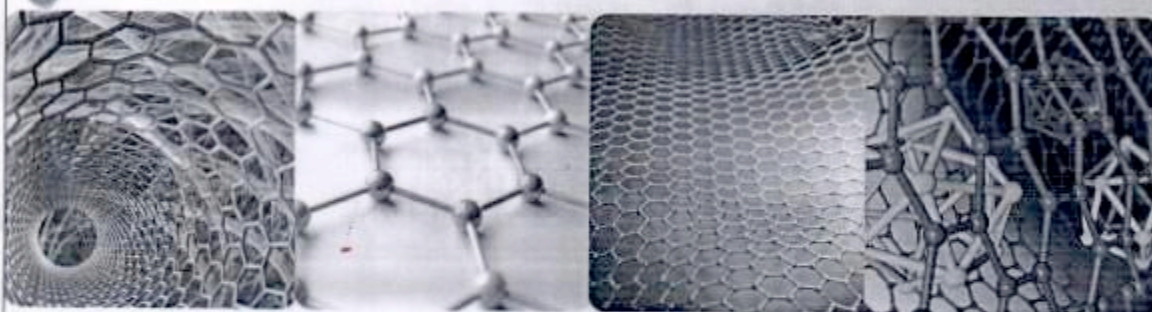
Dr. I. A. Dhole

Published By: Bhumi Publishing

First Edition: 2022

ISBN: 978-93-91768-77-5

Advances in Functional and Sustainable Materials



Editors

Prin. (Dr.) M. M. Rajmane

Prof. (Dr.) J. B. Thorat

Dr. S. H. Pisal

Dr. I. A. Dhole



Published By: Bhumi Publishing

First Edition: 2022

FABRICATION OF NICKEL-ZINC FERRITE THIN FILMS BY SPRAY PYROLYSIS METHOD AND TO STUDY THEIR STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES

S. S. Kumbhar^{*1}, D. A. Kumbhar², K. Y. Rajpure³, C. H. Bhosale³

¹Department of Physics, Sadaguru Gadage Maharaj College, Karad

²Department of Chemistry, Dattajirao Kadam Arts, Science, Commerce College, Ichalkaranji

³Department of Physics, Shivaji University, Kolhapur

*Corresponding author E-mail: saritakumbhar1540@gmail.com

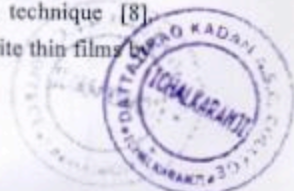
Abstract:

Thin films of $Zn_{1-x}Ni_xFe_2O_4$ (where $x = 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0$) have been prepared using a spray pyrolysis method. These films were characterized for their structural, morphological and electrical properties. The Rietveld powder structure refinement analysis of $Ni_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ thin films was carried out by X-ray diffraction data. Lattice parameter decreases with composition. Based on the occupancy of the atoms cation distribution was proposed to be $(Zn_xFe_{1-x}) [Ni_{1-x}Fe_{2-x}]O_4$. The Scanning electron microscopy (SEM) images show that the films are uniform in nature with formation of cube like structure of the grains. The scanning electron micrographs (SEM) reveal the smooth surface morphology and the formation of the compact grain structure. From the Atomic Force Micrographs (AFM), it is seen that the films are crack-free and having densely packed microstructure.

Keywords: $Ni_xZn_{1-x}Fe_2O_4$ thin films; XRD and Rietveld Analysis; SEM; AFM.

1. Introduction

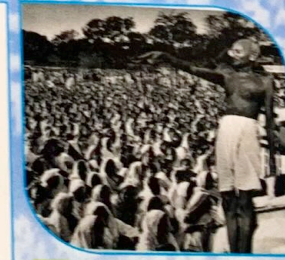
Ferrites are an important group of magnetic materials with a wide range of applications due to their magnetic properties and low dielectric loss [1]. Ferrite attracted considerable attention in the field of technological and electrical industries because of their high frequencies. Among the different ferrites, nickel-zinc (Ni-Zn) ferrite is one of the most promising magnetic materials and thin films of nickel-zinc ferrites are mainly used in high frequency applications [2]. Because of high resistivity, mechanical hardness, high Curie temperature and chemical stability the Ni-Zn ferrites they are generally used for power transformers, power inductors, microwave devices, read and write heads for high speed digital tape, etc. [3]. The bulk form of Ni-Zn ferrite used in discrete devices at microwave frequencies which cannot be compatible with the rapid development of electronic applications such as downsizing, lightweight and multifunction. But, the thin films of Ni-Zn ferrite were incorporated into magnetic integrated circuits (MAGIC) and are expected to replace the surface mounted devices (SMD) in near future [4]. Ferrite nanomaterials have been fabricated by a number of techniques such as citrate-route [5], wet chemical technique [6], spin-coating technique [7], mechanical alloying technique [8], combustion technique etc. [9]. Sun et al. prepared Sn substituted nickel zinc ferrite thin films by



- 8 B. Ghosh, S. Kumar, Magnetic enhancement in nano-sized Ni-Zn ferrite, *Hyperfine Interact.* 183 (2008)163-169
- 9 V. Sreeja, S. Vijayanand, S. Deka, P. A. Joy, Magnetic and Mössbauer spectroscopic studies of NiZn ferrite nanoparticles synthesized by a combustion method, *Hyperfine Interact.* 183 (2008)99-107
- 10 K. Sun, Z. Lan, Z. Yu, X. Nie, L. Li, C. Liu, Magnetic properties of Sn-substituted NiZn ferrite thin films, *J. Magn. Magn. Mater.* 320 (2008) 1180-1183
- 11 Z. Zi, H. Lei, X. Zhu, B. Wang, S. Zhang, X. Zhu, W. Songa, Y. Sun, Influence of annealing temperature on surface morphology and magnetic properties of Ni_{0.7}Zn_{0.3}Fe₂O₄ ferrite thin films, *Mater. Sci. Eng. B*, 167 (2010) 70-73
- 12 Y. Shimada, N. Matsushita, M. Abe, K. Kondo, T. Chiba, S. Yoshida, Study on initial permeability of Ni-Zn ferrite films prepared by the spin spray method, *J. Magn. Magn. Mater.* 278 (2004) 256-262
- 13 C. Upadhyay, H. C. Verma, S. Anand, *J. Appl. Phys.*, 95 (2004) 5746-5751
- 14 K. J. Standley, *Oxide magnetic materials*, Oxford University Press 1962, pp. 24
- 15 L. B. McCusker, R. B. Von Dreele, D. E. Cox, D. Loueër and P. Scardi, *J. Appl. Cryst.*, 32 (1999) 36-5
- 16 S. Bić and S. K. Pradhan, *J. Appl. Crystallogr.*, 35 (2002) 517-525



स्वातंत्र्यपूर्व आणि स्वातंत्र्योत्तर भारतातील सामाजिक चळवळी



संपादक
डॉ. गणेश शंकर विधाटे

स्वातंत्र्यपूर्व आणि स्वातंत्र्योत्तर भारतातील सामाजिक चळवळी

डॉ. गणेश शंकर विधाटे

राधाबाई काळे महिला महाविद्यालय, अहमदनगर.

© डॉ. गणेश शंकर विधाटे

रयत शिक्षण संस्थेचे राधाबाई काळे महाविद्यालय

अहमदनगर

rkmm.history1989@gmail.com

प्रकाशक / वितरक

डॉ. चांगदेव बंडगर

ज्ञानज्योत प्रॉडक्शन प्रा. लि., कोल्हापूर

८२१/३, कुरुल, ता. मोहोळ, जि- सोलापूर ४१३२१३.

संपर्क : ९६६५६५०६३२, ९५९४३००१११

प्रथमावृत्ती : १४ जानेवारी, २०२२

ISBN : 978-81-954085-9-7

मुखपृष्ठ :

सचिन भोसले, कोल्हापूर

मुद्रक :

भारती डिजीटल

८३२, ई वॉर्ड, शाहूपुरी ४ थी गल्ली,

कोल्हापूर- ४१६ ००१

फोन : (०२३१) २६५४३२९

किंमत : ₹ २४९/-

या पुस्तकातील कोणत्याही भागाचे पुनर्निर्माण अथवा वापर इलेक्ट्रॉनिक अथवा यांत्रिकी साधनाने फोटोकॉपिंग, रेकॉर्डिंग किंवा कोणत्याही प्रकारे माहिती साठवणुकीच्या तंत्रज्ञानातून प्रकाशकांच्या परवानगीशिवाय करता येणार नाही. सर्व हक्क राखून ठेवले आहेत. या पुस्तकातील सर्व मतमतांतरे लेखकाची आहेत. त्यास प्रकाशक जबाबदार राहणार नाहीत.

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर : एक सामाजिक विचारवंत

प्रा.अरुण सदाशिव कटकोळे

इतिहास विभागप्रमुख,

दत्ताजीराव कदम आर्ट्स अँड सायन्स कॉलेज, इचलकरंजी.

प्रास्ताविक :

आधुनिक भारताच्या इतिहासात अनेक महापुरुष जन्माला आले त्यामध्ये डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर म्हणजे भारताच्या आधुनिक काळातील एक महाशक्ती. केवळ भारतीयच नव्हे तर जागतिक पातळीवरही आज डॉ. बाबासाहेब यांचे व्यक्तिमत्त्व अष्टपैलू होते. समाजशास्त्र, राज्यशास्त्र, अर्थशास्त्र, इतिहास, कायदा या ज्ञानशाखांचा त्यांचा व्यासंग होता. त्याचप्रमाणे ते एक थोर विचारवंत, समाज सुधारक आणि सामाजिक आणि राजकीय कार्यकर्ते होते. लेखक आणि पत्रकार हा देखील त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वाचा अविभाज्य पैलू होता. अशा या महामानवाच्या हातून जगातील लिखित मोठी राज्यघटना लिहिण्याचे कार्य घडले. त्यांनी आपल्या कार्याचा ठसा प्रत्येक ठिकाणी उमटलेला दिसून येतो.

उद्दिष्टे :

- १) डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे समाज परिवर्तन विषयक विचार जाणून घेणे.
- २) डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांच्या शैक्षणिक विचारांचा आढावा घेणे.
- ३) डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांचे जाती व धार्मिक विचार अभ्यासणे.

सार्वजनिक कार्यात सहभाग :

डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर शिक्षण घेत असतानाच त्यावेळी त्यांचा अस्पृश्य म्हणून सवर्णांनी छळ केला होता. त्यांना अनेकदा अपमानास्पद प्रसंगांना तोंड द्यावे लागत होते. त्यांनी शिक्षण पूर्ण झाल्यानंतर हिरीरीने सामाजिक कार्यात सहभागी झाले आणि जोमाने कार्य करण्यास सुरुवात केली. इ.स.१९२४ साली त्यांनी 'बहिष्कृत हितकारणी सभा' ही संस्था स्थापन केली. ते सिडनेहॅम कॉलेजमध्ये

२) डॉ. आंबेडकर यांनी समाजातील दुर्बलातील दुर्बल घटकांना डोळ्यासमोर ठेवून आर्थिक सामाजिक राजकीय तेढ कसे दूर करायचे व आपल्यावर अन्याय होणार नाही आणि झालाच तर तो आम्ही सहन करणार नाही असे सांगितले.

३) डॉ. आंबेडकर यांनी सवर्ण हिंदूंच्या विरुद्ध लढा देऊन अस्पृश्यांना आर्थिक सामाजिक धार्मिक राजकीय क्षेत्रात समानतेचे अधिकार मिळवून देण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला.

समारोप :

अहोरात्र केलेल्या बौद्धिक शारीरिक श्रमामुळे डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर खूप थकले होते. आयुष्याची संध्याकाळ सुरू झाली होती. कर्तृत्वान पुरुषाच्या मागे सन्मान चालून येतात असे म्हणतात त्यांच्याही आयुष्यात असेच काही झाले. त्यांना सर्वच स्तरातून अनेक मान सन्मान पदव्या मिळाल्या. त्यांच्या कर्तृत्वाची दखल घेऊन देशातच नव्हे तर देशाबाहेरही विद्यापीठाने मानद डॉक्टरेट सुद्धा दिल्या. घटनेचे शिल्पकार, एक महान समाजसुधारक, मानवी हक्काचे आधारस्तंभ असे त्यांचे गुणवर्णन करण्यात येते. आंबेडकरांनी आपले आयुष्य अर्पण करून आपल्या दलित बांधवांना नवा प्रगतीचा, प्रकाशाचा, समतेचा मार्ग दाखवला. माणुसकी हाच सर्वश्रेष्ठ धर्म आहे हे ठणकावून सांगितले. अथक परिश्रमामुळे त्यांची प्रकृती खालावली, उपचार होत होते परंतु उपयोग होत नव्हता. अखेर सहा डिसेंबर १९५७ या दिवशी या महामानवाने जगाचा निरोप घेतला. माणुसकीच्या हक्कासाठी लढलेल्या डॉ. बाबासाहेब आंबेडकरांच्या स्मृती आजही भारतीयांच्या मनात कायम आहेत आणि कायम राहतील.

संदर्भ ग्रंथ :

१) डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर: धनंजय कीर.

२) आधुनिक महाराष्ट्राचे उद्गाते: प्रा. मो. नी. ठोके.

३) आंबेडकरी चळवळीचा इतिहास- डॉ. एस. एम. गाठाळ.

४) विकिपीडिया, युट्युब, इंटरनेट.

५) लोकराज्य मासिक.

६) डॉ. आंबेडकर एक शक्तीवेध: यशवंत मनोहर.