



ICAPMA_2017

Phase formation and dielectric properties of $0.5\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$ - $0.5\text{BaCe}_{0.02}\text{Ti}_{0.98}\text{O}_3$ solid solution

Chatchai Kruea-In^{a,*}, Suppanat Kosolwattana^b, Suchittra Inthong^c

^aFaculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50300, Thailand

^bDepartment of Materials Science and NanoEngineering, Rice University, Houston, Texas, 77005, USA

^cDepartment of Physics and Materials Science, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

Abstract

A binary solid solution of $0.5\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$ - $0.5\text{BaCe}_{0.02}\text{Ti}_{0.98}\text{O}_3$ ceramics was synthesized by solid state reaction technique. The phase formation was determined via X-ray diffraction technique. The bulk density was measured using Archimedes' method. The result showed that the sample was a single phase perovskite and 5.85 g/cm^3 for a bulk density. The relative permittivity of ceramic with Ag electrodes showed a frequency and temperature dependence. The relative permittivity decreased from 3,164 to 2,354 for measured in the range of 500Hz-2MHz at room temperature which the loss tangent had lower than 0.07 in this frequency range. The broad relative permittivity peak was found which a maximum was $\sim 7,139$ at $T_m = 95 \text{ }^\circ\text{C}$ and 1 kHz. Moreover, the ferroelectric properties were characterized and discussed with previous related works.

© 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Selection and/or Peer-review under responsibility of 3rd International Conference on Applied Physics and Materials Applications.

Keywords: Solid solution; Lead-free; Perovskite; Dielectric; Ferroelectric properties

1. Introduction

Recently, $\text{Ba}(\text{Zr}_y\text{Ti}_{1-y})\text{O}_3$ (BZT) has been chosen as a top candidate for lead-free material for the fabrication of ceramic capacitors because of its good electrical properties. The substitution of Zr^{4+} in Ti^{4+} in crystal structure in BZT ceramics produced high stability of chemical component [1, 2]. The ferroelectric behavior of BZT ceramics was dominated by Zr contents. For $y \geq 0.15$, the BZT ceramics showed single broad peak relative permittivity and

* Corresponding author. Tel.: +66-5388-5631; fax: +66-5388-5632.

E-mail address: chatchai.krue@gmail.com

Curie temperature (T_C) exhibited shift to lower temperature while added a higher level of Zr contents [3]. The maximum dielectric constant at phase transition from ferroelectric to paraelectric phase was 8000 at 100 Hz at 24 °C. The other interesting of modified BaTiO₃ based ceramic is Ba(Ce_xTi_{1-x})O₃ (BCT) [4]. The phase transitions were controlled by Ce⁴⁺ contents in BCT ceramics. For $x \leq 0.06$, these ceramics showed three phase transitions similar to BaTiO₃ ceramics. The high relative permittivity and good ferroelectric were found at Ce⁴⁺ 2 mol.% in BCT ceramics. The saturation polarization was 15 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ and piezoelectric coefficient (d_{33}) was 116 pC/N. Recently, the solid solution of perovskite structure based ceramics at morphotropic phase boundary (MBP) such as Ba(Zr_{0.2}Ti_{0.8})O₃-(Ba_{0.7}Ca_{0.3})TiO₃ showed an excellent dielectric and piezoelectric properties [5]. To our knowledge, a solid solution of 0.5BaZr_{0.2}Ti_{0.8}O₃-0.5BaCe_{0.02}Ti_{0.98}O₃ and their properties have not been informed. This motivated us to study their properties.

2. Experimental details

The solid solution of 0.5BaZr_{0.2}Ti_{0.8}O₃-0.5BaCe_{0.02}Ti_{0.98}O₃ was synthesized by solid state reaction technique. High purity metal oxides of BaCO₃, ZrO₂, TiO₂, and CeO₂ were used for raw materials. All raw materials were weighted respect to stoichiometry for each condition. Then, each condition was mixed via convention ball milling method for 24 h. Those mixed powders were calcined at 1250 °C for 4 h. The obtained powders were sieved and pressed for a pellet shape. The green pellet was sintered at 1450 °C for 2 h. The polish surface ceramics of 0.5BZT-0.5BCT were studied physical properties. The densification was determined by Archimedes' method. The phase formation was characterized following Bragg law via the X-ray diffractometer instrument. After paint electrode by silver both side of ceramic, the dielectric constant and the loss tangent were measured using an Agilent 4284A LCR meter. The ferroelectric properties were determined by a ferroelectric tester (Radiant Technologies Inc.)

3. Results and discussion

The XRD pattern of a solid solution of 0.5BZT-0.5BCT ceramics was shown in Fig. 1. The XRD pattern was carried out by X-ray diffractometer from $2\theta = 20^\circ$ to 60° . The XRD pattern showed a pure phase perovskite without secondary phase (impurity phase). The pure phase of 0.5BZT-0.5BCT ceramics was determined by comparing with JCPDS database number 00-036-0019. This result suggests that this solid solution could synthesize by convention solid state reaction technique. The bulk density of ceramic is 5.85 g/cm³ which was determined by Archimedes' method

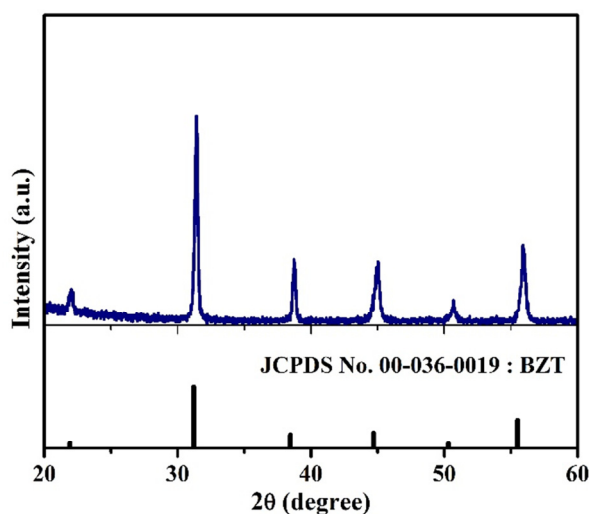


Fig. 1. The XRD pattern of 0.5BZT-0.5BCT ceramics.

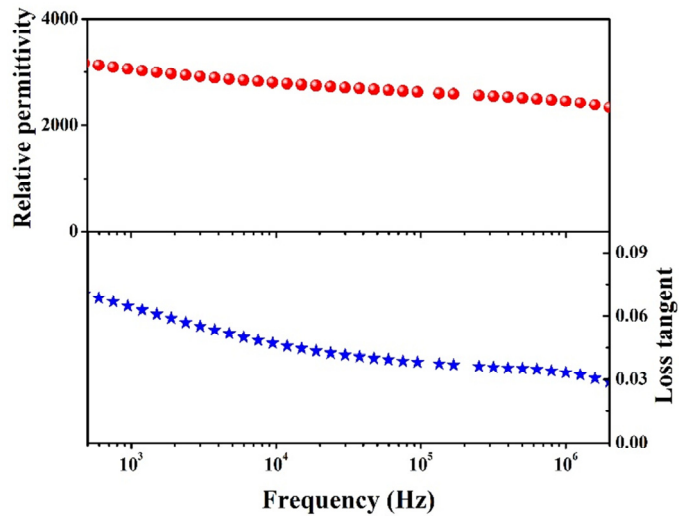


Fig. 2. Frequency dependence relative permittivity and loss tangent of 0.5BZT-0.5BCT ceramics.

Frequency dependence relative permittivity and loss tangent of 0.5BZT-0.5BCT ceramics at room temperature were shown in Fig. 2. The relative permittivity was slightly decreased with increasing frequency. The relative permittivity was in the range of 3,164 to 2,354 for 500 Hz to 2 MHz. Moreover, the loss tangent value was lower than 0.07 observing in this frequency range. It indicates that 0.5BZT-0.5BCT ceramic has less frequency dispersion for dielectric behavior and low loss tangent.

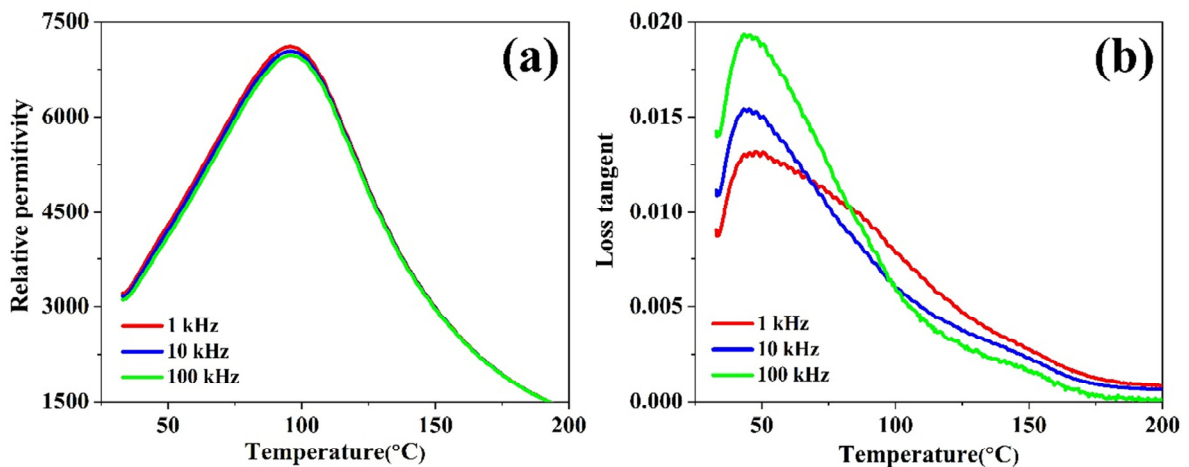


Fig. 3. Temperature dependence relative permittivity (a) and loss tangent (b).

The relative permittivity and loss tangent as a function of temperature with three frequencies (1, 10, and 100 kHz) were shown in Fig. 3. Fig. 3(a) shows the board single peak of relative permittivity and a small relaxor behavior. The relative permittivity peak at the temperature of the relative permittivity maximum was 7,139 at 95 °C and 1 kHz. Moreover, the loss tangent depended on temperature and frequency was present in Fig. 3 (b).

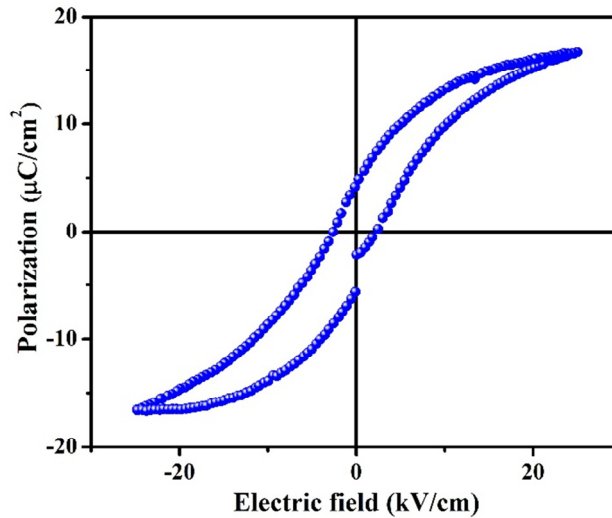


Fig. 4. Dependence of the polarization versus electric field of 0.5BZT-0.5BCT ceramics.

A plot of the polarization versus electric field (hysteresis loop) was presented in Fig. 4. The measurement was performed at room temperature at 1 Hz. The hysteresis loop shape presented a loop like a relaxor ferroelectric type. In order to confirm, the hysteresis loop squareness (R_{sq}) was calculated following equation [6];

$$R_{sq} = \left(\frac{P_r}{P_s} \right) + \left(\frac{P_{1.1Ec}}{P_r} \right) \quad (1)$$

Where P_r is a remnant polarization at zero electric fields, P_s is a saturated polarization, and $P_{1.1Ec}$ is the polarization at the field equal to 1.1 times of a coercive field. For the ideal hysteresis loop of ferroelectric type, the hysteresis loop squareness is equal to 2.00. The value of R_{sq} of 0.5BZT-0.5BCT ceramic is 0.64. This clearly confirms that a slim hysteresis loop of 0.5BZT-0.5BCT ceramic is the relaxor ferroelectric as mention in Yimnirun et al. [7].

4. Conclusion

A new binary solid solution of $0.5\text{BaZr}_{0.2}\text{Ti}_{0.8}\text{O}_3$ - $0.5\text{BaCe}_{0.02}\text{Ti}_{0.98}\text{O}_3$ was synthesized and characterized. This ceramic was synthesized via solid state reaction technique. The studied samples exhibited a single phase perovskite. The relative permittivity was slightly frequency dependence at room temperature with low loss tangent. Moreover, the ceramic showed relaxor ferroelectric behavior at phase transition temperature. Therefore, the slim hysteresis from the polarization-electric field plot confirmed a relaxor ferroelectric properties of this binary solid solution system.

Acknowledgements

This study was financially supported by National Research Council of Thailand (NRCT) and Chiang Mai Rajabhat University. Authors also thank Faculty of Science and Technology Chiang Mai Rajabhat University and Faculty of Science Chiang Mai University for supporting facilities.

References

- [1] Z. Yu, C. Ang, R. Guo, A. S. Bhalla, *Appl. Phys. Lett.* 81 (2002) 1285-1287.
- [2] C. Kruea-In, S. Eitssayeam, K. Pengpat, G. Rujijanagul, T. Tunkasiri, *Phase Transit.* 83 (2010) 942-949.
- [3] X. G. Tang, K. H. Chew, H. L. W. Chan, *Act. Mater.* 52 (2004) 5177-5183.
- [4] C. Ang, Z. Yu, Z. Jing, R. Guo, A. S. Bhalla, L. E. Cross, *Appl. Phys. Lett.* 80 (2002) 3424-3426.
- [5] W. Liu, X. Ren, *Phys. Rev. Lett.* 103 (2009) 257602-1-4.
- [6] B. M. Jin, J. Kim, S. Kim, *Appl. Phys. A* 65 (1997) 53-56.
- [7] R. Yimmirun, S. Ananta, P. Laoratanakul, *J. Eur. Ceram. Soc.* 25 (2005) 3235-3242.

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล

(ภาษาไทย) นายฉัตรชัย เครืออินทร์

(ภาษาอังกฤษ) Mr. Chatchai Kruea-In

คุณวุฒิ ปริญญาเอก

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน

3-5601-00806-61-9

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ที่อยู่ 202 ถ.ช้างเผือก ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300 โทรศัพท์ 08-9162-1712 โทรสาร 053-885632

E-mail; chatchai.krue@cmru.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่ยับ	ระดับ	ปริญญา	สาขา	สถาบัน	ประเทศ
2544	ปริญญาตรี	วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย
2545	ป.บัณฑิต	ป.บัณฑิต	วิชาชีพรู	ม.เชียงใหม่	ไทย
2549	ปริญญาโท	วท.ม.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย
2555	ปริญญาเอก	ปร.ด.	ฟิสิกส์ประยุกต์	ม.เชียงใหม่	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิกการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สังเคราะห์และวิเคราะห์อ็อกไซด์โทเรอราไมก, การสอนฟิสิกส์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
งานวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่/ตีพิมพ์

1. Choopun, S., Hongsith, N., Tanunchai, S., Chairuangsi, T., Krua-in, C., Singkarat, S., Vilaithong, T., Mangkorntong, P. and Mangkorntong, N. (2005). Single-crystalline ZnO nanobelts by RF sputtering. *Journal of Crystal Growth*, Volume 282, 365-369.
2. Krua-in, C., Kamwanna, T., Rhodes M.W., Thongleurm, C. and Singkarat, S. (2006). Analysis System for Luminescence in Solid Stimulated by Ion Beam. *Thai Journal of Physics series 2*, 105-108.
3. C. Krua-In, S. Eitssayeam, K. Pengpat, G. Rujijanagul, and T. Tunkasiri, (2010) "Effects of vibro-milling on relaxor ferroelectric behavior and phase transition of lead-free $\text{Ba}(\text{Zr}_{0.25}\text{Ti}_{0.75})\text{O}_3$ ceramics", *Phase Transitions: A Multinational Journal*, 83, 942-949.
4. Chatchai Krua-In, Sukum Eitssayeam, Kamonpun Pengpat, Gobwute Rujijanagul, and Tawee Tunkasiri, (2011) "Effect of vibro-milling on dielectric properties of barium zirconium titanate ceramics", *Ferroelectric*, 415, 135-140

5. Chatchai Kruea-In, Sukum Eitssayeam, Kamonpun Pengpat, Tawee Tunkasiri, and Gobwute Rujijanagul, (2011) "Dielectric characteristics and tenability of barium zirconium titanate ceramics prepared by two-step sintering method", *Ferroelectric*, 415, 127-134.
6. Chatchai Kruea-In, Kamonpan Pengpat, Sukum Eitssayeam, Tawee Tunkasiri and Gobwute Rujijanagul, (2012) "High dielectric constant observed in $(1-x)\text{Ba}(\text{Zr}_{0.07}\text{Ti}_{0.93})\text{O}_3-x\text{BaFe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5}\text{O}_3$ binary solid-solution", *Materials Research Bulletin*, 47, 2859-2862.
7. นัฏรัชย์ เครืออินทร์ (2555). "โครงสร้างเฟสและสมบัติทางกายภาพของไอออนที่ไดอิเล็กทริกเซรามิกไร้ตะกั่วสทรอนเนียมไอรอนไนโอเบต". การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏสุราษฎร์ธานี ครั้งที่ 8 วิจัยเชิงบูรณาการเพื่อพัฒนาชุมชนท้องถิ่น. สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
8. นัฏรัชย์ เครืออินทร์ (2555). "ผลของการบดผสมแบบสั้นต่อสมบัติไดอิเล็กทริกเซรามิกไร้สารตะกั่วระบบ $\text{Ba}(\text{Zr}_{0.30}\text{Ti}_{0.70})\text{O}_3$ ". การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 4 คุณภาพและมาตรฐานครูสู่ประชาคมอาเซียน. นครพนม: มหาวิทยาลัยนครพนม: 390.
9. Chatchai Kruea-In, Gobwute Rujijanagul, Fang Yuan Zhu, and Steven J. Milne (2012). "Relaxor behavior of $\text{K}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3\text{-BiScO}_3$ ceramics". *Appl. Phys. Lett.* 100:202904.
10. Gobwute Rujijanagul and Chatchai Kruea-In (2013). "Electrical behaviors of $(1-x)\text{BZT}07-x\text{BNWT}$ lead free solid solution binary system". *Electron. Mater. Lett.* 9(4): 455-457.
11. Chatchai Kruea-In, Thitima Glansuvarn, Sukum Eitssayeam, Kamonpan Pengpat and Gobwute Rujijanagul (2013). "Effects of NiO Nanoparticles on Electrical and Magnetoelectric Properties of BNT Based Ceramics". *Electron. Mater. Lett.* 9(6): 833-836.
12. Narumon Lartcumfu, Chatchai Kruea-In, Nattaya Tawichai, and Gobwute Rujijanagul (2013). "Fabrication of Sodium Potassium Niobate Ceramics by Two Step Sintering assisted Molten Salts Synthesis". *Ferroelectrics*. 456, 14-20
13. Supalak Manotham, Chatchai Kruea-In, and Gobwute Rujijanagul (2014). "Properties of $0.94\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5}\text{TiO}_3-0.06\text{BiAlO}_3$ Ceramics Prepared by Two Steps Sintering Technique". *Ferroelectrics*. 458, 152-157
14. Chatchai Kruea-In, Watcharapong Udsah, Sukum Eitssayeam, Kamonpan Pangpat, and Gobwute Rujijanagul (2013). "Influence of Processing Temperature on Properties of $\text{Sr}(\text{Fe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5})\text{O}_3$ High Dielectric Ceramics". *Ferroelectrics*. 456, 128-133
15. Chatchai Kruea-In, Thanyarat Monmakhan, and Gobwute Rujijanagul (2013). "Electrical and physical properties of modified potassium sodium niobate ceramics prepared by molten salt synthesis". *Ferroelectrics*. 452, 69-75.

16. Chatchai Kruea-In, Suchawadee Bakethaisong, and Gobwute Rujijanagul (2013). "Dielectric and Ferroelectric Properties of $\text{Ba}(\text{Ti}_{0.82}\text{Sn}_{0.18})\text{O}_3$ ceramics prepared by two-steps sintering". *Ferroelectrics*. 457, 131-136.
17. C. Wichasilp, S. Introng, W. Maithong, N. Kruea-In, and C. Kruea-In. "Synthesis and Characterization of BNKT/ZnO Ferroelectric Lead-free Nanocomposites". *Adv. Mater. Res.* Vol. 979 (2014), 232-235.
18. C. Kruea-In and G. Rujijanagul "Electrical properties and phase transition of $\text{Ba}(\text{Zr}_{0.05}\text{Ti}_{0.95})_{1-x}(\text{Fe}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})_x\text{O}_3$ ceramics". *Mater. Res. Bull.* Vol.69 (2015), 36-40
19. S. Inthong, T. Tunkasiri, G. Rujijanagul, K. Pengpat, C. Kruea-In, U. Intatha, and S. Eitssayeam. "Dielectric, mechanical, and microstructural characterization of HA-BST composites". *Ceram. Int.* Vol. 41 (2015), S481-486
20. C. Kruea-In, N. Kruea-In, and W. Fakcharoenphol. "A study of Thai in-service and pre-service science teachers' understanding of science process skill". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 197 (2015), 993-997.
21. N. Kruea-In and C. Kruea-In, "Pre-service teachers' responses to ethical situation related to teaching practice" *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol. 197 (2015), 988-992.

ผู้ร่วมวิจัย

1. **ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)** นางสาววิระภรณ์ ไหมทอง
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Wiraporn Maithong
2. **เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน** 3179900002028
3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4. **หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก** พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ ไปรษณีย์ อีเล็คทรอนิกส์ (e-mail) ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่อยู่ 202 ถ.ช้างเผือก ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300 โทรศัพท์ 08-1532-1299 โทรสาร 053-885632 e-mail; wiraporn.m@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่ยัง	ระดับ	ปริญญา	สาขา	สถาบัน	ประเทศ
2545	ปริญญาตรี	วท.บ.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย
2547	ปริญญาโท	วท.ม.	ฟิสิกส์	ม.เชียงใหม่	ไทย
2555	ปริญญาเอก	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ	ม.แม่ฟ้าหลวง	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

Astronomy, Astrophysics, Computational Science

7. **ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ** โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1 **ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย** : ชื่อแผนงานวิจัย
 - 7.2 **หัวหน้าโครงการวิจัย** : ชื่อโครงการวิจัย
 - 7.3 **งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว** : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)
งานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว

1. ผู้ร่วมวิจัย; การประเมินการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต พุทธศักราช 2548 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (พ.ศ. 2548 – 2550)
2. หัวหน้าโครงการวิจัย; สมบัติทางกายภาพของระบบดาวคู่แบบตะกัน เอกซ์วาย ลีโอนิส มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (พ.ศ. 2548)
3. หัวหน้าโครงการวิจัย; การเปลี่ยนแปลงคาบของดาวแปรแสง AD DMi และ VZ Cnc มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (พ.ศ. 2549)

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ

1. วิไลพร ลักขมีวาณิชย์ วิระภรณ์ ไหมทอง และคณะ, “ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน : ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่”. วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่. ปีที่ 9 ฉบับที่ 1. ตค. 2550- มีค. 2551. หน้าที่ 13-26.
2. วิระภรณ์ ไหมทอง เชิดตระกูล หอมจำปา และ สมสวัสดิ์ รัตนสุรย์, “แบบจำลองระบบดาวคู่แบบใกล้ชนิด DF Hydrae”. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณครั้งที่ 21, 25-28 พฤษภาคม 2554.
3. วิระภรณ์ ไหมทอง อนันต์ อึ้งวณิชพันธ์ และ เดวิด รูฟโฟโล, “การกระจายของพลังงานและมุมของรังสีซินโครตรอนจากรศมีคู่อเล็กตรอน / โพสิตรอน” การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติแม่โจ้-แพร่ วิจัย ครั้งที่ 2, 1-2 กันยายน 2554.
4. วิระภรณ์ ไหมทอง สมสวัสดิ์ รัตนสุรย์ Daniel E. Reichart Kevin M. Ivarsen Joshua B. Haislip Melissa C. Nysewander และ Aaron P. LaCluyze “การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงและวิวัฒนาการของระบบดาวคู่ AY Aqr” การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 2, 8-9 ธันวาคม 2554.
5. วิระภรณ์ ไหมทอง และ มนตรี นันดา “การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่คาบสั้น VZ Piscium” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณครั้งที่ 22 ประจำปี 2555 “วิถีไทย วิถีอาเซียน วิถีแห่งความร่วมมือ”, 23-26 พฤษภาคม 2555.
6. มนตรี นันดา วิระภรณ์ ไหมทอง กฤษณา บุญชม และ อโนดาช รัชเวทย์. “สมบัติทางกายภาพของถ่านอัดแท่งจากถ่านแกลบและถ่านเปลือกข้าวโพด” การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ 8 “วิจัยเชิงบูรณาการเพื่อพัฒนาชุมชนท้องถิ่น”, 15-16 พฤศจิกายน 2555 หน้าที่ 79-89.
7. อโนดาช รัชเวทย์ วิระภรณ์ ไหมทอง จุติมา นันตีสู้ และ ประไพพิมพ์ แดงสนั่น. “ประสิทธิภาพการดูดซับโลหะหนักของถ่านกัมมันต์จากเมล็ดลำไย” การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 “ฐานการวิจัยมหาวิทยาลัยกับการพัฒนาท้องถิ่น ”, 17-18 กรกฎาคม 2556.

8. อรุณี หวันแดง วิระภรณ์ ไหมทอง และ สมสวัสดิ์ รัตนสุรย์. “สมบัติทางกายภาพของระบบดาวคู่ VY Ceti” การประชุมวิชาการระดับชาติ "วิทยาศาสตร์วิจัยครั้งที่ 6", 20-21 มีนาคม 2557.
9. กฤติยา กิตติวัชรพงศ์ และ วิระภรณ์ ไหมทอง. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องดาวฤกษ์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” การประชุมวิชาการระดับชาติ “ศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 1”, 29-30 พฤษภาคม 2557.
10. กฤติน ปัญญาสมสกุล และ วิระภรณ์ ไหมทอง. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกล้องโทรทรรศน์ วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย” การประชุมวิชาการระดับชาติ “ศึกษาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 1”, 29-30 พฤษภาคม 2557.
11. วิระภรณ์ ไหมทอง และ นัตรชัย เครืออินทร์. “การหาดำแหน่งดาวจากภาพถ่าย” การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ 10 “งานวิจัยและงานสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาท้องถิ่นที่ยั่งยืน”, 20-21 พฤศจิกายน 2557.
12. วิระภรณ์ ไหมทอง นัตรชัย เครืออินทร์ และ ฉนวนขวัญ เรียบเรียง. “การหาดำแหน่งดาวจากภาพถ่าย กล้องดิจิทัล DSLR” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 3: “การบูรณาการงานวิจัยไทยเชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมอาเซียน”, 17-18 ธันวาคม 2557.
13. วิระภรณ์ ไหมทอง อัญชลี ยะกณะ และ นัตรชัย เครืออินทร์. “การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่แบบเตะกัน XY Leonis” การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3 “สหวิทยาการงานวิจัย และนวัตกรรมอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นไทย ก้าวไกลสู่อาเซียน”, 20-22 พฤษภาคม 2558.
14. ปิยนัตถ์ กาบทุม วิระภรณ์ ไหมทอง และ กฤษณา บุญชม. “การเปลี่ยนแปลงคาบการโคจรของระบบดาวคู่แบบเตะกัน AT Aquarii” การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3 “สหวิทยาการงานวิจัย และนวัตกรรมอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นไทย ก้าวไกลสู่อาเซียน”, 20-22 พฤษภาคม 2558.
15. เกตน์สิริ สุขมา และ วิระภรณ์ ไหมทอง. “สมบัติทางกายภาพของระบบดาวคู่ RW Piscis Austrini” การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณครั้งที่ 25 ประจำปี 2558 “วิจัยไทยเพื่ออนาคต”, 10-12 มิถุนายน 2558.
16. อานนท์ ตื้อจันตา และ วิระภรณ์ ไหมทอง. “การหาความสูงของภูเขาบนดวงจันทร์” การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติครั้งที่ 1, 3 กรกฎาคม 2558.
17. Wiraporn Maithong, Boonraksar Soonthornthum, Amnart Sukom, “STRUCTURE OF A BINARY SYSTEM XY LEONIS”. 31st Congress on Science and Technology of Thailand, 18 – 20 October 2005.

18. Wiraporn Maithong, Amnart Sukom, "PERIOD CHANGE IN A δ SCUTI VARIABLE AD CANIS MINORIS". 32nd Congress on Science and Technology of Thailand, 10 - 12 October 2006.
19. Wiraporn Maithong, Anant Eungwanichayapant, "X-Ray Distribution from a Pair Halo". 34th Congress on Science and Technology of Thailand, 31 October - 2 November 2008.
20. W. Maithong, A. Eungwanichayapant and D. Ruffolo, "Energy and Angular Distributions of X-Ray from a Pair Halo". Siam Physics Congress 2009, 19-21 March 2009.
21. Wiraporn Maithong, Anant Eungwanichayapant and David Ruffolo, "X-RAY FLUX DISTRIBUTION FROM A PAIR HALO. The Second National Conference on Science and Technology, 9-10 July 2009.
22. Wiraporn Maithong, Anant Eungwanichayapant and David Ruffolo, "X-Ray Distribution from a Pair Halo". 35th Congress on Science and Technology of Thailand, 15 - 17 October 2009.
23. Wiraporn Maithong, Anant Eungwanichayapant and David Ruffolo, "Energy Distributions of Synchrotron from a Pair Halo". The 3rd National Conference on Sciences and Social Sciences, 17-18 August 2010.
24. W. Maithong, A. Eungwanichayapant and D. Ruffolo, "X-Ray Distribution from a Pair Halo around Extragalactic Sources". Siam Physics Congress 2011, 23-26 March 2011.
25. Wiraporn Maithong, Choedtrakool Homchampa and Somsawat Rattanasoon. "Photometry and Evolution of Binary System DF Hydrae". International Conference on Sciences and Social Sciences 2011, 21-22 July 2011.
26. Patchareephan Jaihoen and Wiraporn Maithong, "Period Change of a closed Binary System RW Piscis Austini". International Conference on Sciences and Social Sciences 2012, 19-20 July 2012.
27. Wijitar Warinsuk and Wiraporn Maithong. "Photoelectric Photometry & Evolution of a Binary System VY Ceti". International Conference on Sciences and Social Sciences 2012, 19-20 July 2012.
28. Wiraporn Maithong. 2012. "Physical Properties of a Binary System VZ Piscium". International Conference 8th Surin International Folklore Festival, 20 January 2013.
29. W. Maithong, C. Kruea-In and S. Rattanasoon. 2014. "Physical Parameters for a Contact Binary AY Aquarius". Advanced Materials Research Vol. 979, pp 20-22.
30. C. Wichasilp, S. Introng, W. Maithong, N. Kruea-In, and C. Kruea-In. 2014. "Synthesis and Characterization of BNKT/ZnO Ferroelectric Lead-free Nanocomposites". Advanced Materials Research Vol. 979, pp 232-235.

31. Pasu Pramokchon, Chatchai Kruea-In, Wiraporn Maithong and Nantarat Kruea-In. "Science Process Skills and Improvement of Undergraduate Science Education Students". International Conference ISEEC2014, 17-19 December, 2014.
32. Tussanee Jaiwan and Wiraporn Maithong. "Period change of a binary system HI Leonis". Sakon Nakhon Rajabhat University International Conference, 24 July 2015.