



ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ คณะวิทยาศาสตร์

โทร. 3801

ที่ อว 69.5.1.1 / 1359

วันที่ 11 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง ขอรายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวนิตยา ใจทอง ได้รับอนุญาตให้เข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ International Conference on Smart Materials and Nanotechnology (SMARTMAT@2024) พร้อมเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์ เมื่อวันที่ 5 – 8 พฤศจิกายน 2567 ณ โรงแรมเชียงใหม่แกรนด์วิว โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ จังหวัดเชียงใหม่ นั้น

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ International Conference on Smart Materials and Nanotechnology (SMARTMAT@2024) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นจึงขอรายงานสรุปเนื้อหาและประโยชน์ ดังนี้

1. สรุปเนื้อหาที่ได้รับจากการเข้าประชุม/อบรม ฯลฯ

เข้าร่วมฟังการบรรยายของ Prof. Dr. Rodney Ruoff จาก Ulsan National Institute of Science and Technology, Korea บรรยายหัวข้อเรื่อง Diamane and Diamond ซึ่งบรรยายเกี่ยวกับการวิจัยการฟลูออรีเนตกราฟีนแบบ bilayer ที่วางซ้อนกันเพื่อเปลี่ยนให้เป็น C2F diamane โดยกระบวนการนี้เริ่มจากการคำนวณในช่วงต้นที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการสร้าง C4F และ C4H สำหรับกราฟีนที่ซ้อนกันแบบ AB และ ABC ซึ่งมีการจัดเรียงชั้นหลายชั้น (3, 4, ... ถึง 10 ชั้น) โดยกราฟีนชั้นล่างสุดอยู่บนพื้นผิวโลหะเดี่ยวผลึก เช่น Cu(111), Ni(111), และ Co(0001) ผลการคำนวณด้วย DFT พบว่ามีการเกิดพันธะระหว่างชั้นโลหะกับคาร์บอนและระหว่างชั้นกราฟีน ซึ่งเรียกว่า “diamane” ที่มีพื้นผิวสัมผัสกับโลหะเดี่ยวผลึก

เข้าร่วมฟังการบรรยายของ Prof. Dr. Hong Joo Kim จาก Kyungpook National University, Korea บรรยายหัวข้อเรื่อง Development of crystal scintillators for various applications ซึ่งบรรยายเกี่ยวกับการ crystal scintillators หลากหลายประเภท มีเป้าหมายเพื่อตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันในหลายๆ การใช้งาน เช่น การถ่ายภาพทางการแพทย์ (CT, SPECT, PET), การตรวจวัดรังสี, การตรวจสอบลำแสง, ความมั่นคงภายในประเทศ, การทดสอบแบบไม่ทำลาย, การสำรวจน้ำมัน, ดาราศาสตร์, และการวิจัยฟิสิกส์นิวเคลียร์และพลังงานสูง แม้ว่า scintillators ยอดนิยมนั้นจะแสดงคุณสมบัติการเรืองแสงที่ดี แต่ยังไม่มียุคเดียวที่สามารถตอบสนองความต้องการทั้งหมดของการใช้งานเหล่านี้ได้อย่างสมบูรณ์ จึงยังคงมีการค้นหาซินทิลเลเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดอย่างต่อเนื่อง การบรรยายนำเสนอภาพรวมของ crystal scintillators โดยอธิบายกระบวนการพัฒนา เช่น การปลูกผลึกเดี่ยวและกลไกการเรืองแสง นอกจากนี้ ยังมีการสำรวจคุณสมบัติที่สำคัญของ scintillators เช่น การเรืองแสงจากรังสีเอกซ์, แสง, และโปรตอน, การปล่อยแสง,

ความละเอียดพลังงาน, ความเป็นเส้นตรง, และเวลาสลายตัว พร้อมทั้งกล่าวถึงความก้าวหน้าล่าสุดใน crystal scintillators ชนิดใหม่และการวิเคราะห์คุณสมบัติ โดยเน้นถึงการวิจัยที่กำลังดำเนินการและแนวทางในอนาคตในการค้นหาวสตุ scintillators ที่ดีที่สุด

เข้าร่วมฟังการบรรยาย ใน Session 6 กลุ่มเรื่อง Advanced Composites and Construction Materials

Session 6: Advanced Composites and Construction Materials					
Chair: Prof. Dr. Arnon Chaipanich (CMU)					
Co-chair: Dr. Phieraya Pulphol (SWU)					
Start	End	Duration	Abstract code	Author	Title
13:00	13:30	0:30	Keynote (S6_O14)	Dr. Huang Hsing Pan	Piezoelectric Properties and Electromechanical Impedance of Piezoelectric Cement As a Sensing Material
13:30	14:00	0:30	Invited Speaker (S6_O7)	Prof. Dr. Takashi Sagawa	Densely Packed and Highly Aligned Quantum Dots-Containing Composite Films
14:00	14:15	0:15	S6_O1	Asst. Prof. Dr. Tawich Klathae	Process Development of Fibre-Cement Flat Sheets by Young and Mature Coconut Fibres Replaced Asbestos for Eco-Friendly Products
14:15	14:30	0:15	S6_O2	Assoc. Prof. Dr. Xiaoli Zhu	Role of Incommensurate Modulation in Tetragonal Tungsten Bronzes
14:30	14:45	0:15	S6_O6	Assoc. Prof. Dr. Awwdh AlSuhaimi	Silica Gel Functionalized with 4-phenylacetophenone 4-aminobenzoylhydrazones: Synthesis of a New Chelating Matrix and its Application as Metal Ion Collector
14:45	15:00	0:15	S6_O15	Ms. Thananan Phetkongtong	Luminescence Dating of Brick from Nakhon Kalong City Archaeological site in Northeastern Thailand
15:00	15:15	0:15	S6_O16	Dr. Nipat Puthipad	Utilization of Biochar in Low Carbon Concrete Applications
15:15	15:30	0:15	S6_O17	Ms. Kattaliya Chaipisan	Investigation of Physical and Thermal Properties of Artificial Stone
Afternoon break					

เข้าร่วมฟังการบรรยาย ใน Session 9 กลุ่มเรื่อง Energy Harvesting and Energy Storage Materials and Technology

Session 9: Energy Harvesting and Energy Storage Materials and Technology					
Chair: Assoc. Prof. Dr. Thapanee Sarakornsri					
Co-chair: Assoc. Prof. Pongsakorn Kanjanaboos					
Start	End	Duration	Abstract code	Author	Title
10:15	10:45	0:30	Keynote (S9_O28)	Assoc. Prof. Dr. Hyung Mo Jeong	Regulating and Concentrating Ion-flux on Anode Materials for Next-generation Batteries
10:45	11:00	0:15	S9_O3	Mr. Thammanoon Kapanya	Preparation and Characterization of Porous Biochar from Fast-growing Flowering Plants Using ZnCl ₂ Pore Activator as Lithium-ion Batteries Anode Materials
11:00	11:15	0:15	S9_O4	Ms. Nisachon Praoboon	The Effect of Slurry Dispersing Procedure on the Electrochemical Performance of Zinc-ion Batteries
11:15	11:30	0:15	S9_O5	Dr. Sumeth Siriroj	A New Approach: Lithium Borate Glass Filler in Semi Solid Electrolytes for Enhanced Li-Ion Battery Performance.
11:30	11:45	0:15	S9_O6	Dr. Pakawan Sereerattanakorn	Lithium Borate Glass and Multi-Walled Carbon Nanotube Composite as Efficient Sulfur Hosts for Enhanced Lithium-Sulfur Batteries
11:45	12:00	0:15	S9_O7	Dr. Hussanai Luangthanasarak	Effect of Carbon Nanotube/Carbon Black Content on Enhanced Performance of Manganese-Cobalt-Lithium-Borate Glass (Mn, Co)-Li ₂ O-B ₂ O ₃
12:00	12:15	0:15	S9_O23	Dr. Vasu Dhanapal	Resourceful H ₂ Evolution Reaction Activity of a Single Atom Catalyst Immobilized on MXene Nanosheets
Lunch					

ได้นำเสนองานวิจัยในรูปแบบโปสเตอร์ในหัวข้อเรื่อง Synthesis and Characterization of Piezoelectric Ceramic-PVDF Composites for Energy Harvesting Applications

2. ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในตำแหน่งหน้าที่ :

มีความเข้าใจบทบาทของวัสดุและเทคโนโลยีสำหรับการเก็บเกี่ยวพลังงานในยุคที่มีความต้องการพลังงานสะอาดและพลังงานยั่งยืนมากขึ้น การเก็บเกี่ยวพลังงานหมายถึงการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่สามารถรวบรวมพลังงานจากแหล่งต่างๆ เช่น แสงอาทิตย์, การเคลื่อนไหว, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, หรือความร้อน และเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า วัสดุที่ใช้มักเป็นแบบพิเศษ เช่น วัสดุเพียโซอิเล็กทริก, วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก, และวัสดุโฟโตโวลตาอิก ส่วนการเก็บพลังงานเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บพลังงานที่รวบรวมได้เพื่อใช้งานในภายหลัง โดยใช้เทคโนโลยีและวัสดุต่างๆ เช่น แบตเตอรี่, ตัวเก็บประจุไฟฟ้า, และตัวเก็บประจุแบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พลังงานต่ำ, ระบบ IoT, และการใช้พลังงานหมุนเวียนในแหล่งพลังงานขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

โดยสามารถนำความรู้เกี่ยวกับวัสดุและเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวพลังงานและการเก็บพลังงานไปใช้ประโยชน์ เช่น เพิ่มความหลากหลายในเนื้อหาการสอน สามารถบูรณาการเนื้อหาด้านพลังงานเข้ากับวิชาเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ ซึ่งทำให้นักศึกษามองเห็นการประยุกต์ใช้วัสดุในโลกจริงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สร้างความตระหนักถึงความยั่งยืน ช่วยส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับพลังงานสะอาดและการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นแนวทางที่สำคัญในยุคปัจจุบัน กระตุ้นการวิจัยและนวัตกรรม สนับสนุนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการค้นคว้าวิจัยในด้านการพัฒนาวัสดุที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการเก็บพลังงาน รวมทั้ง เตรียมความพร้อมนักศึกษาในการช่วยให้นักศึกษาเตรียมตัวเข้าสู่อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับพลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งมีความต้องการสูงในตลาดงาน

3. ประโยชน์ต่อหน่วยงาน (ระดับงาน/หลักสูตร/คณะ)

ช่วยยกระดับคุณภาพหลักสูตร เพิ่มความทันสมัยและความครอบคลุมของหลักสูตรในการเพิ่มเนื้อหาในรายวิชาของหลักสูตร 10307122 เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ที่ทันสมัยและตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคม เสริมสร้างความสำเร็จของหลักสูตร ทำให้หลักสูตรน่าสนใจยิ่งขึ้นสำหรับนักศึกษาใหม่และผู้สมัครเรียนที่ต้องการศึกษาเนื้อหาที่สอดคล้องกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีและความยั่งยืน ช่วยกระตุ้นการทำงานวิจัยภายในคณะในด้านวัสดุใหม่และเทคโนโลยีสำหรับพลังงานสะอาด ซึ่งอาจนำไปสู่การพัฒนาผลงานวิชาการหรือสิทธิบัตรที่สำคัญ เพิ่มโอกาสความร่วมมือภายนอก เช่น ช่วยส่งเสริมความร่วมมือระหว่างคณะฯ กับภาคอุตสาหกรรมหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับพลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีขั้นสูง ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และการสนับสนุนทางการเงินสำหรับการวิจัย

พร้อมนี้ได้แนบ ไปสเตอร์ A4 จากการเข้าประชุม/อบรมฯ มาพร้อมนี้แล้ว จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ฉัตร ใจทอง

(นางสาวนิตยา ใจทอง)

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาชั้นต้น (ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ผู้อำนวยการสำนักงาน/หัวหน้างาน)

บุคลากรดังกล่าวได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังนี้ (โปรดระบุรายละเอียด)

สามารถนำความรู้ในเรื่องบทบาทสำคัญของวัสดุและเทคโนโลยีสำหรับการเก็บเกี่ยวพลังงาน จากแหล่งต่างๆ ทั้ง แสงอาทิตย์, การเคลื่อนไหว, คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า, หรือความร้อน กลไกการเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า ตัวอย่างวัสดุที่ใช้มักเป็นแบบพิเศษ เช่น วัสดุเพียโซอิเล็กทริก, วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก, และวัสดุโฟโตโวลตาอิก การรวบรวมพลังงานเพื่อนำไปใช้ในภายหลัง โดยใช้เทคโนโลยีและวัสดุต่างๆ เช่น แบตเตอรี่, ตัวเก็บประจุไฟฟ้า, และตัวเก็บประจุแบบซูเปอร์คาปาซิเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการใช้พลังงานหมุนเวียนในแหล่งพลังงานขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการยกตัวอย่างกรณีศึกษาในเรื่องเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุในรายวิชา 10307122 เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ ได้



(ผศ.ดร.นิตยา ใจทอง)

11 /พฤศจิกายน/2567

หมายเหตุ :

1. เอกสารแนบเช่น สำเนาบทคัดย่อ หรือโปสเตอร์(ย่อขนาด A4) หรือบทความฯ ฉบับเต็มสำเนาใบรับรอง หรือหนังสือรับรองหรือใบประกาศนียบัตรหรือวุฒิบัตรฯ ซึ่งเป็นหลักฐานว่าได้เข้าร่วมงานจริง
2. กรณีที่ประสงค์จะรายงานฯ กรณีไม่ได้งบทพัฒนาบุคลากรหรือไม่ใช้งบประมาณ ให้ใช้แบบฟอร์มฯ นี้
3. ให้จัดรูปแบบและขยายพื้นที่ตามรายละเอียดเนื้อหาหรือข้อความ ตามความเหมาะสม



Synthesis and Characterization of Piezoelectric Ceramic-PVDF Composites for Energy Harvesting Applications

Nittaya Jaitanong^{1,*}, Navavan Thongmee², Wanwilai Vittayakorn³, Methee Promsawat⁴ and Suparut Narksitpan¹

¹Program in Materials Innovation, Faculty of Science, Maejo University, Chiang Mai 50290, Thailand

²Program of Physics, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok, Thailand

³Advanced Material Research Unit, School of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand

⁴Division of Physical Science, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand

*Email: njaitanong@gmail.com



INTRODUCTION

PVDF (polyvinylidene fluoride) and its copolymers have gained significant traction in the creation of energy-harvesting devices due to their remarkable characteristics. These materials possess excellent piezoelectric properties, enabling them to effectively convert mechanical energy into electrical energy. Furthermore, PVDF is known for its mechanical and thermal stability, flexibility, long-term durability, ease of processing, and biocompatibility. This research aims to synthesize and develop energy-harvesting materials specifically for intelligent transport system applications. Lead niobate zirconate titanate (PNZT) ceramics were chosen for synthesis. Composites were created using PNZT ceramics with a mid particle size of 450 μm , mixed with polyvinylidene fluoride powder through a standard mixing technique. The compositions varied in 0-3 connectivity, ranging from 0-70% by weight of the ceramic content. To analyze the phase compositions, chemical compositions, and morphology of the composites, techniques such as X-ray diffraction (XRD), energy dispersive spectroscopy (EDS), and scanning electron microscopy (SEM) were employed. Additionally, the electrical properties, including ferroelectric and dielectric characteristics, were thoroughly investigated.

MATERIALS AND METHODS



RESULTS

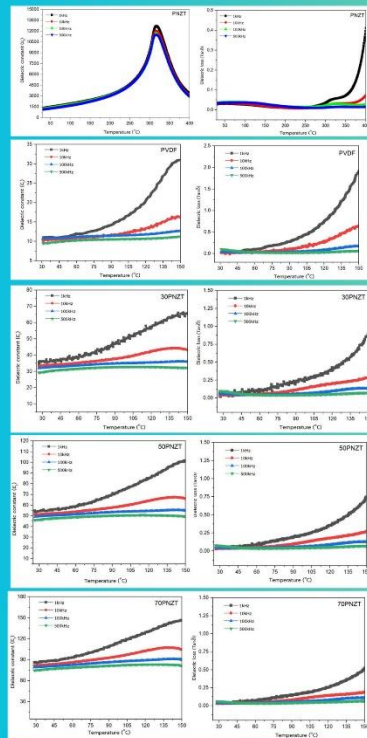


Figure 1. The dielectric properties and dielectric loss

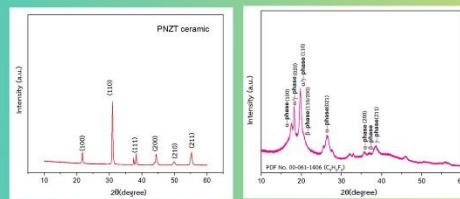


Figure 2. X-ray diffraction pattern of PNZT and PVDF

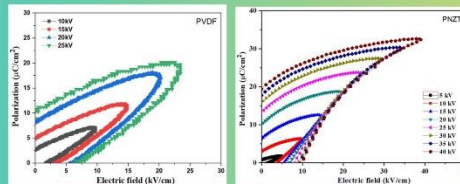


Figure 3. Ferroelectric P-E hysteresis loops of PVDF and PNZT

Table 1. Energy loss per cycle of PVDF and PNZT

Sample	Energy loss per cycle (kJ/m ³)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
PVDF	9.47	58.49	162.29	449.24	551.28			
PNZT		75.10	229.59	444.51	665.10	862.71	1042.799	1210.75

Table 2. Energy loss per cycle of PVDF and PNZT

Samples	d33 (10 ⁻¹² C/m ² /V)	g33 (10 ⁻³ V.m/C)	P ₃₃	tan δ	Recoverable Energy Storage Density (J/m ³)	Energy Loss Density (J/m ³)	Total Energy Storage Density (J/m ³)	Energy Storage Efficiency (%)
PNZT	436	57	870	0.0338	2.9045 $\times 10^{-11}$	5.0946 $\times 10^{-5}$	5.0945 $\times 10^{-5}$	0.0570
PVDF	-	-	12	0.0264	4.8840 $\times 10^{-12}$	5.0766 $\times 10^{-7}$	5.0767 $\times 10^{-7}$	0.0962
30PN	11	34	36	0.0539	1.8167 $\times 10^{-11}$	4.0602 $\times 10^{-6}$	4.0602 $\times 10^{-6}$	0.0467
50PN	28	58	54	0.0403	2.4022 $\times 10^{-11}$	3.6468 $\times 10^{-6}$	3.6468 $\times 10^{-6}$	0.0708
70PN	20	25	85	0.0405	2.7252 $\times 10^{-11}$	2.8308 $\times 10^{-6}$	2.5768 $\times 10^{-6}$	0.1057

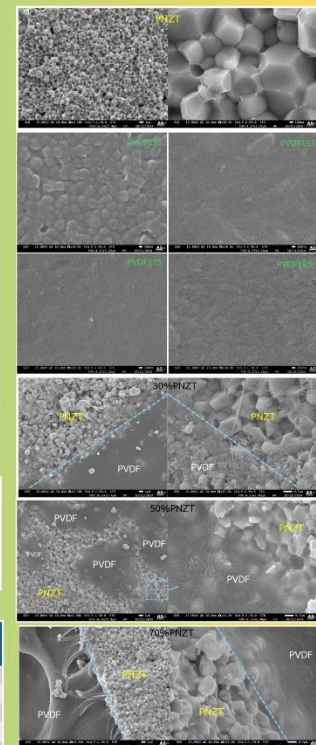


Figure 3. SEM microstructure of PNZT, PVDF and PNZT-PVDF composites

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is grateful to the Thailand Science Research and Innovation (TSRI), the Faculty of Science at Maejo University, and the Office of Agricultural Research and Extension, Thailand, for their invaluable support and acknowledgment.