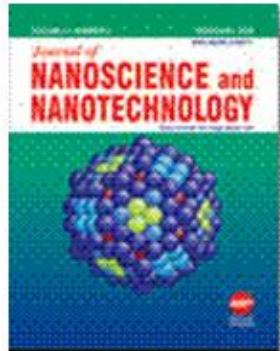


แนวทางการพัฒนาการตีพิมพ์งานวิจัย



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Atthapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,a}, Wisanu Pecharapa^{a,c}
^aCollege of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
^bDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajabhat University of Technology Thailand, King K. Rajabhat 27110, Thailand
^cThailand and Center of Excellence in Physics (CEP), Commission on Higher Education, 328 Si Ayudhya Rd., Bangkok 10400, Thailand

ARTICLE INFO
 Article history:
 Received 16 July 2012
 Received in revised form 24 March 2013
 Accepted 29 April 2013
 Available online 27 May 2013

Keywords:
 A. Catalysts
 A. Nanofibers
 B. Chemical synthesis
 D. Catalytic properties

ABSTRACT
 Titanium nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–30 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (R) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (R) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of tri-crystalline of anatase, rutile, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–500 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 600–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. This increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JRC-01, and JRC-03) but also the highest of all the samples in this study.
 © 2013 Elsevier. All rights reserved.

1. Introduction
 Over the past three decades, nanostructured materials derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photo-generated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle shape and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂ derived materials possess a number of good points, such as high photo-catalytic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. Thus, TiO₂ derived materials were introduced into a number of applications, e.g., catalysts [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e., anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoclinic of TiO₂ (B) [18,23]. Several methods were employed in the preparation of the TiO₂-derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28], and hydrothermal [29–36]. In our previous works, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucosane mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [36,39].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (CaS-02 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were treated with the calcination process. The chemical composition, crystalline structures, morphology, and BET specific

* Corresponding author. Tel.: +66 2 549 3480; Fax: +66 2 549 3483.
 E-mail address: sorapong@phs.ac.th, sorapong@phs.mut.ac.th (S. Pavasupree).
 0025-5408/\$ – see front matter © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.
 http://dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2013.04.048

surface areas of the prepared samples and calcined nanofibers were investigated and reported. Besides, the effects of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of the nanofibers prepared from natural ilmenite mineral by the hydrothermal method were discussed.

2. Experimental procedure

2.1. Preparation of nanofibers
 The nanofibers were prepared by the hydrothermal method in which natural ilmenite mineral (Sakorn Minerals Co., Ltd., Thailand) was used as the starting material. 5 g of ilmenite mineral and 10 M NaOH aqueous solution (200 ml) were placed inside a Teflon-lined stainless autoclave. The autoclave was heated and stirred at 120 °C for 72 h. Afterward, the mixture was cooled down to room temperature and was washed with 0.1 M HCl aqueous solution and DI water a number of times. Then, the precipitated sample was dried at 100 °C for 12 h.

2.2. Characterization

The chemical composition of the ilmenite mineral and that of the as-synthesized sample were evaluated by X-ray fluorescence (XRF, Philips, PW-2404, 4 kW). The microstructures of the ilmenite mineral, the as-synthesized nanofibers and the calcined nanofibers were investigated by scanning electron microscopy (SEM; JEOL, JEM-6510) and transmission electron microscopy (TEM; JEOL, JEM-2010). The X-ray diffraction (XRD) patterns of the as-synthesized samples were obtained with PANalytical diffractometer (X'Pert PRO MPD model pw 3040/60) set Cu Kα ($\lambda = 0.15418$ nm) irradiation at a scan rate of 0.02 °/min and a 2θ range of 5–50 °C operated at 40 kV and 30 mA. The BET specific surface area of the samples were measured using nitrogen adsorption (Quantachrome Instruments, Autosorb-1).

2.3. Photocatalytic activity measurement

The photocatalytic activity was measured through the formation rate of I₂⁻ due to the oxidation photoreaction of I⁻ to I₂ in excess I⁻ conditions [15]. A reaction system was set up by adding 50 mg of a sample powder into 10 ml of 0.2 M of potassium iodide (KI) aqueous solution; the mixture was then stirred and irradiated at room temperature with UV light with maximum emission of approximately 365 nm. Following the irradiation for 15, 30, 45, and 60 min, the suspension was withdrawn and centrifuged. After the clear supernatant was diluted 10 times, the concentration of liberated I₂⁻ ions was determined by the absorbance at 288 nm using an UV-vis spectrophotometer (Shimadzu UV 2450). The molar extinction coefficient was found to be 4.0 × 10⁴ (cm mol⁻¹); no I₂⁻ formation was observed when the experiments were performed in the dark or in the absence of the TiO₂ samples. These different commercially available TiO₂ nanoparticle powders, i.e., P-25 (Nippon Aerosol Co., Ltd., Japan), JRC-01, and JRC-03 (The Catalysis Society of Japan) were tested for use as reference.

3. Results and discussion

3.1. As-synthesized nanofibers

After the reaction in the hydrothermal process, the as-synthesized nanopowders become brown (Fig. 2(b)) while the starting ilmenite mineral is black (Fig. 2(a)). The findings indicated that a large fraction of Fe impurities could be eliminated by the NaOH (aq.) hydrothermal treatment and neutralization/washing processes [34]. The chemical composition of ilmenite mineral and

that of the as-synthesized sample were evaluated by XRF. Following the hydrothermal process, the percentage of impurities (Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, MnO) decreased while that of TiO₂ increased from 66.99 to 76.21 wt%. The results were consistent with those of leucosane mineral and nanofibers from leucosane mineral in our previous work [36,39], but the as-synthesized nanofibers showed a higher percentage of Fe₂O₃ than the nanofibers prepared from leucosane mineral. The aforementioned could be due to solubility of the impurities in NaOH and HCl aqueous solutions during preparation process [14,15]. Recent studies indicated Fe doping significantly enhanced the optical response of visible light owing to the reduced band gap energy [16], probably contributing to the brown color of the as-synthesized sample in this research. The nanofibers doped with Fe could be an alternative material with high potential for use as photocatalyst in hydrogen generation, dye-sensitized solar cell (DSSC), and decomposition of organic dyes.

Fig. 1(a) shows the XRD patterns of the prepared samples compared with the starting ilmenite mineral. The XRD pattern of the starting ilmenite mineral emerged in rutile phase, while the structure of the as-synthesized nanofibers revealed the hydrogen

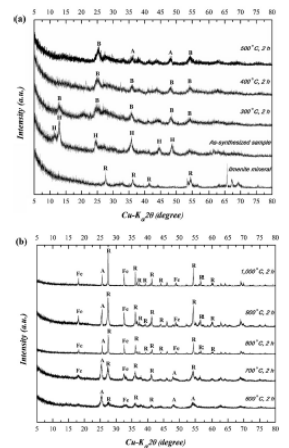


Fig. 1. XRD patterns of the starting natural ilmenite mineral, the as-synthesized nanofibers and the calcined nanofibers for 2 h at (a) 100–400 °C and (b) 600–1000 °C: anatase TiO₂, R: TiO₂ (R); hydrogen diarsenide, and R: rutile TiO₂.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุภะปรีชัย
ภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
ม.เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Outline of this presentation

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper
6. Conclusion

Conclusion

2. In what form? - type of your manuscript

- **Full articles / Original articles**

- the most important papers; often substantial **completed** pieces of research that are of significance.

- **Letters / Rapid Communications / Short Communications**

- usually published for the **quick and early** communication of significant and original advances; **much shorter** than full articles (usually strictly limited).

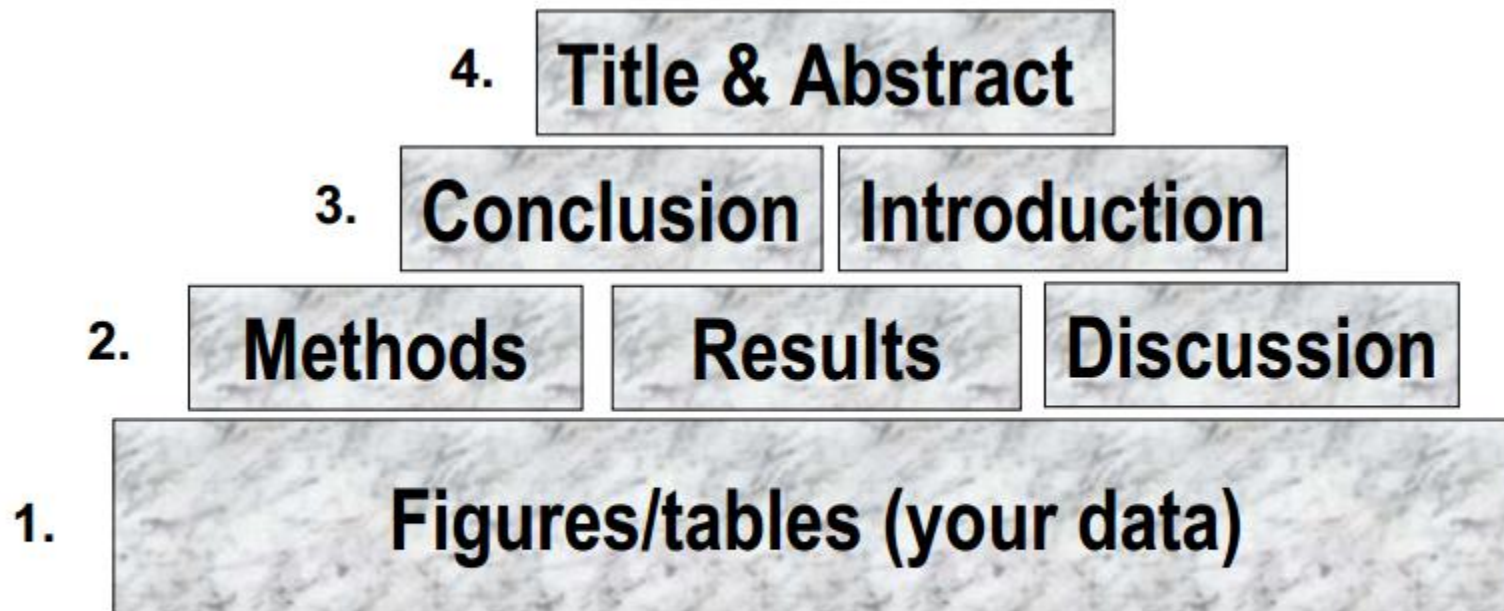
- **Review papers / Perspectives**

- **summarize** recent developments **on a specific topic**; highlight important points that have been **previously reported** and introduce no new information; often submitted **on invitation**.

Work in progress vs. final masterpiece

The process of writing – building the article

This is a very individual process, and you should do it in the way that suits you best. Many find it easiest to start spinning the story starting with figures/tables, the actual data.



Paper

1. Title & Authors

2. Abstract, keywords

3. Introduction

4. Experimental

5. Results and Discussions

6. Conclusions

7. Acknowledgements

8. References

Sorapong style



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,c}, Wisanu Pecharapa^{a,c}

^aCollege of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
^bDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajabhat University of Technology Thungyai Kleng 6, Pathumthani 12110, Thailand
^cThailand and Center of Excellence in Physics (CEP), Center for Nanoparticles and Nanoparticles, 128 10 Rajabhat Rd., Bangkok 10600, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:
Received 16 July 2012
Received in revised form 24 March 2013
Accepted 28 April 2013
Available online 27 May 2013

Keywords:
A. Gas sensors
B. Nanofibers
C. Chemical synthesis
D. Catalytic properties

ABSTRACT

Titanium nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–50 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (R) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (R) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of rutile, anatase, brookite, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. The increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JKC-01, and JKC-03) but also the highest of all the samples in this study. © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Over the past three decades, nanostructured materials derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photogenerated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle shape and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂ derived materials possess a number of good points,

such as high photovoltaic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. Thus, TiO₂ derived materials were introduced into a number of applications, e.g., catalysts [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e., anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoklinic of TiO₂ (B) [18,23]. Several methods were employed in the preparation of the TiO₂-derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28], and hydrothermal [29–38]. In our previous work, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucocene mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [38,39].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (~0.5–0.7 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were characterized by the calcination process. The chemical composition, crystalline structures, morphology,

^{*} Corresponding author. Tel.: +66 2 543 9400; Fax: +66 2 543 9433.

[†] E-mail address: sorapong.pavasupree@rajabhat.ac.th

[‡] Tel.: +66 2 543 9400.

0925-5465/\$ – see front matter © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

****Experiment → Data → Discussion****

Write manuscript

Write paper

4. Experimental

5. Results and Discussions

8. References

1. Title & Authors

7. Acknowledgements

3. Introduction

6. Conclusions

2. Abstract, keywords

Pavasupree, Sorapong

[View potential author matches](#)

Author ID: 6506907968 [i](#)

[ID](#) <http://orcid.org/0000-0001-5877-9895>

Affiliation(s): [i](#)

Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), Pathum Thani, Thailand [View more](#) [v](#)

Other name formats: [Pavasupree, Soropong](#) [Pavasupree, S.](#)

Subject area: [Materials Science](#) [Engineering](#) [Chemistry](#) [Physics and Astronomy](#) [Energy](#) [Chemical Engineering](#) [Computer Science](#)
[Environmental Science](#) [Agricultural and Biological Sciences](#) [Biochemistry, Genetics and Molecular Biology](#) [Neuroscience](#)

[View all](#) [v](#)

Documents by author

62

[Analyze author output](#)

Total citations

1427 by 1182 documents

[View citation overview](#)

h-index: [i](#)

19

[View *h*-graph](#)

Document and citation trends:



[62 Documents](#)

[Cited by 1182 documents](#)

[60 co-authors](#)

[Topics](#)





Sorapong Pavasupree

Rajamangala university of technology thanyaburi

ยืนยันอีเมลแล้วที่ en.rmutt.ac.th

[Nanomaterials](#) [nanotechnology](#) [materials engin](#)

ชื่อ  

[Synthesis of titanate, TiO₂ \(B\), and anatase TiO₂ nanofibers fr](#)
S Pavasupree, Y Suzuki, S Yoshikawa, R Kawahata
Journal of solid state chemistry 178 (10), 3110-3116

[Highly efficient dye-sensitized solar cell using nanocrystalline tit](#)
[structure](#)
S Ngamsinlapasathian, S Sakulphaemaruehai, S Pavasupree, ...
Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 164 (1-3), 145-151

[Synthesis, characterization, photocatalytic activity and dye-sens](#)
[performance of nanorods/nanoparticles TiO₂ with mesoporous](#)
S Pavasupree, S Ngamsinlapasathian, M Nakajima, Y Suzuki, ...
Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 184 (1-2), 163-169

[Preparation and characterization of mesoporous TiO₂-CeO₂ na](#)
[visible wavelength](#)
S Pavasupree, Y Suzuki, S Pivsa-Art, S Yoshikawa
Journal of Solid State Chemistry 178 (1), 128-134

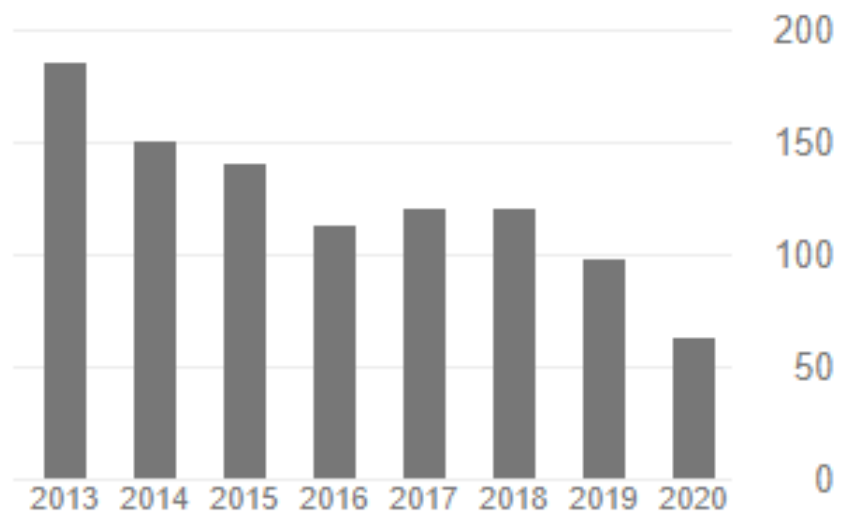
[Synthesis and characterization of vanadium oxides nanorods](#)
S Pavasupree, Y Suzuki, A Kitiyanan, S Pivsa-Art, S Yoshikawa
Journal of Solid State Chemistry 178 (6), 2152-2158

[Synthesis and photocatalytic activity for water-splitting reaction of nanocrystalline](#)
[mesoporous titania prepared by hydrothermal method](#)
J Jitputti, S Pavasupree, Y Suzuki, S Yoshikawa
Journal of Solid State Chemistry 180 (5), 1743-1749

อ้างอิงโดย

ดูทั้งหมด

	ทั้งหมด	ตั้งแต่ปี 2015
การอ้างอิง	1964	655
ดัชนี h	22	16
ดัชนี i10	31	24



125 2005

119 2007

อนุสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมวัสดุนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีนเพื่อใช้เป็นวัสดุลดทอนและป้องกันรังสีเอ็กซ์ (X-ray)” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11668 เลขที่คำขอ 1503002104 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.

2. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่โอลิเมไนท์เพื่อใช้ในการกำจัดสีในสีย้อมน้ำเสียจากสิ่งทอ” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11669 เลขที่คำขอ 1503002105 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.

3. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีน เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้แสง” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11670 เลขที่คำขอ 1503002106 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.



อนุสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมวัสดุนาโนจากแร่แม็กเนติกลูโคซีนเพื่อใช้เป็นวัสดุลดทอนและป้องกันรังสีเอกซ์ (X-ray)” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11668 เลขที่คำขอ 1503002104 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.
2. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่ฮิลเมไนท์เพื่อใช้ในการกำจัดสีในสีย้อมน้ำเสียจากสิ่งทอ” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11669 เลขที่คำขอ 1503002105 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.
3. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่แม็กเนติกลูโคซีน เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้แสง” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11670 เลขที่คำขอ 1503002106 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.
4. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมกล่องขึ้นงานกลวงจากวัสดุผสมพลาสติกกรีไซเคิลพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงและกากกาแฟโดยวิธีการขึ้นรูปแบบหมุน” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม ดร. ณรงค์ชัย โอเจริญ ดร. วินัย จันทรพิ้ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11775 เลขที่คำขอ 1503002241 วันรับคำขอ 30 ธันวาคม 2558.
5. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นดูดซับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้วัสดุกรีไซเคิลขวดพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงและวัสดุนาโนหรือไมโครจากแร่รูไทล์” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 13400 เลขที่คำขอ 1503002107 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.

อนุสิทธิบัตร

6. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแคลเซียมคาร์บอเนตจากเปลือกหอยเชอรี่เพื่อใช้เป็นสารเติมแต่งในพอลิเมอร์” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม ดร.กฤตวี สังข์สนิท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณศิริ จักรบุตร ดร.อำนาจ ลามเกษมสุข ดร.ณรงค์ชัย โอเจริญ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1603001325 วันรับคำขอ 28 กรกฎาคม 2559.

7. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมท่อนาโนจากผงสีขาว (White Pigment) เพื่อใช้เป็นสารกึ่งตัวนำในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000362 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

8. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากผงสีขาว (White Pigment) เพื่อใช้เป็นสารดูดซับสีย้อม” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000363 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

9. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมท่อนาโนจากแวลูไมนัม เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงภายใต้แสงในช่วงคลื่นแสงที่สายตามองเห็น” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000364 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

10. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมเส้นใยนาโนจากแร่รูไทล์เพื่อใช้เป็นสารยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000365 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

11. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมเส้นใยนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีน เพื่อใช้เป็นสารเสริมแรงและสารลดทอนรังสียูวีในพลาสติก” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000366 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์สีกันไฟชนิดพองตัว

Lab scale (since 2006)



Petty patent 7
Submitted 4



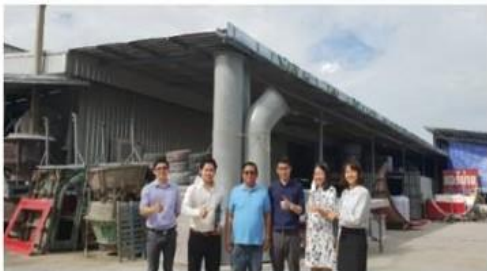
ผศ.ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์
โครงการการเตรียมวัสดุจากแร่
ไทยราคาถูกลง (2017)



TM Academy (2018)



(2019)



การขึ้นรูปใบพัดกังหันลมความเร็วต่ำ

New talent 3 คน



โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์สีกันไฟชนิดพองตัว
(บริษัทไทยนครเพนท์แอนด์เคมีคอลจำกัด)



8 ปี
(2020)



THAILAND
BOARD OF
INVESTMENT



SORA Fresh

NANO-MICRO BUBBLES
No Chemical & Alcohol

ナノサイズとマイクロサイズの酸素が
肌に急速に浸透していきます。

通常酸素の5倍

Hokkaido Mineral Water

※化学物質やアルコールなどは一切使用していません。

このSORAスプレーは、ナノサイズまで細小された酸素（通常の5倍の量を含んでいます）をミネラル豊富な北海道の天然水に溶存させました。これにより酸素が肌に急速に浸透し、肌の黒ずみやシミ、死んだ角質を排除、シワも抑制します。肌がみるみる活性化させ新しく健康な肌によみがえらせます！

SORA Fresh

ナノサイズ 80 ~ 100nmの酸素が 約 80%溶存！

3日~5日間使用でこの効果

タイ国のラチャマンガラ工科大学が日本の京都大学と提携し超高性能ナノバブル発生装置の開発に成功。一般的なナノバブル発生装置では、溶存するナノサイズの酸素が10~15%前後。残りはマイクロサイズのもので大半ですが、この装置で作出した酸素水は、80~100nmと非常に小さなサイズの酸素が、80%近くも溶存しています。



การศึกษา ประชาสัมพันธ์

นวัตกรรมมทร.ธัญบุรี ดั่ง ไกลเอกชนญี่ปุ่นซ้อลีสตีร์

๒ พฤศจิกายน 1, 2019 yongyut bok 0 Comments



PhotoGrid

ข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ ระดับบัณฑิตศึกษา



ข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ

ระดับบัณฑิตศึกษา

สำนักงานบัณฑิตศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

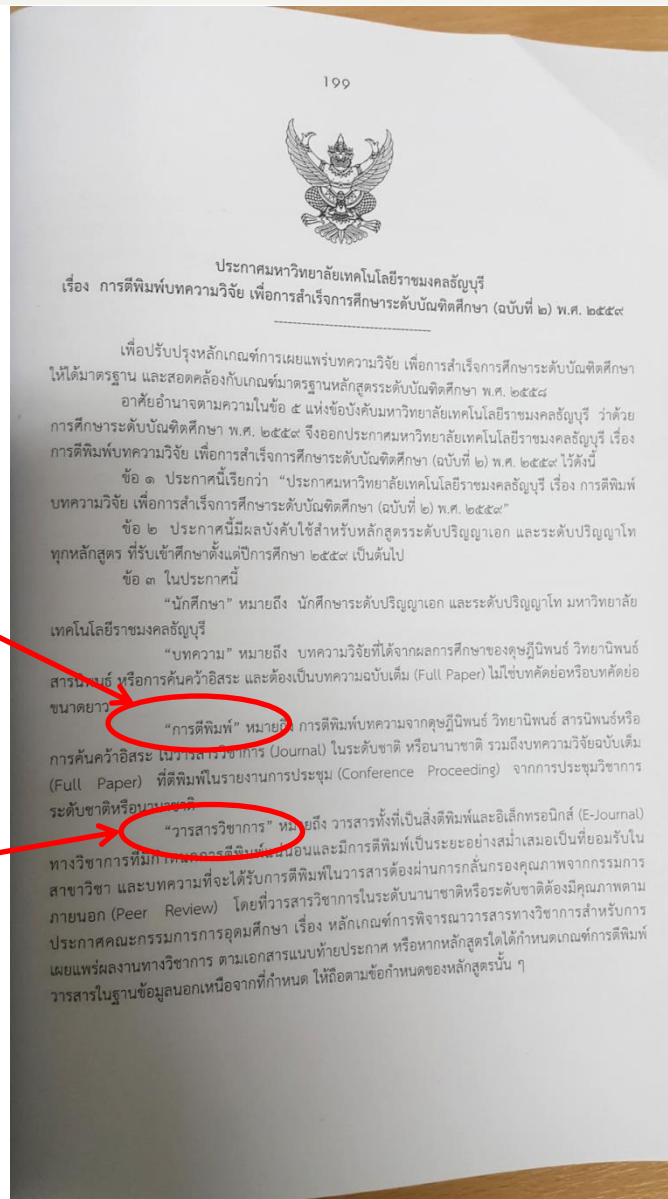
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ประกาศ มทรธ. การตีพิมพ์บทความวิจัยเพื่อสำเร็จการศึกษา 2559

การตีพิมพ์

วารสารวิชาการ



บทความ การตีพิมพ์ วารสารวิชาการ

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“นักศึกษา” หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาเอก และระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

“บทความ” หมายถึง บทความวิจัยที่ได้จากผลการศึกษาของดุษฎีนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระ และต้องเป็นบทความฉบับเต็ม (Full Paper) ไม่ใช่บทความย่อหรือบทความคัดย่อ

“การตีพิมพ์” หมายถึง การตีพิมพ์บทความจากดุษฎีนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ ในวารสารวิชาการ (Journal) ในระดับชาติ หรือนานาชาติ รวมถึงบทความวิจัยฉบับเต็ม (Full Paper) ที่ตีพิมพ์ในรายงานการประชุม (Conference Proceeding) จากการประชุมวิชาการระดับชาติหรือนานาชาติ

“วารสารวิชาการ” หมายถึง วารสารทั้งที่เป็นสิ่งตีพิมพ์และอิเล็กทรอนิกส์ (E-Journal) ทางวิชาการที่มีกำหนดการตีพิมพ์แน่นอนและมีการตีพิมพ์เป็นระยะอย่างสม่ำเสมอเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา และบทความที่จะได้รับการตีพิมพ์ในวารสารต้องผ่านการกลั่นกรองคุณภาพจากกรรมการภายนอก (Peer Review) โดยที่วารสารวิชาการในระดับนานาชาติหรือระดับชาติต้องมีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ตามเอกสารแนบท้ายประกาศ หรือหากหลักสูตรใดได้กำหนดเกณฑ์การตีพิมพ์วารสารในฐานข้อมูลนอกเหนือจากที่กำหนด ให้ถือตามข้อกำหนดของหลักสูตรนั้น ๆ

เอกสารตอบรับการตีพิมพ์

๕.๒ ในกรณีที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์ แต่มีการตอบรับให้ตีพิมพ์ ให้ส่งหนังสือหรือเอกสารที่ตอบ
รับการตีพิมพ์ ต้องระบุ เดือน ปี ของวารสารที่จะตีพิมพ์ พร้อมบทความฉบับเต็มที่ส่งไปตีพิมพ์ และสำเนา
หน้าปกและปกในวารสารฉบับล่าสุดของวารสารที่รับตีพิมพ์บทความ แนบมาพร้อมกับตัวเล่มดุชนีฉบับ
วิทยานิพนธ์ หรือ สารนิพนธ์ ฉบับสมบูรณ์

ข้อ ๖ การดำเนินการส่งเอกสารตีพิมพ์เพื่อสำเร็จการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่ทำการค้นคว้า
อิสระ ให้ดำเนินการส่งหลักฐานการตีพิมพ์ให้คณะที่นักศึกษาสังกัด ตามกรณีดังนี้

๖.๑ กรณีที่บทความได้รับการตีพิมพ์แล้ว นักศึกษาต้องดำเนินการส่งเอกสารการตีพิมพ์
พร้อมสำเนาหน้าปกและปกในวารสาร (Journal) หรือรายงานการประชุม (Conference Proceeding)
พร้อมหน้าสารบัญที่ระบุชื่อบทความพร้อมบทความฉบับเต็มที่แนบมาพร้อมกับตัวเล่มการค้นคว้าอิสระ ฉบับสมบูรณ์

๖.๒ ในกรณีที่ยังไม่ได้ตีพิมพ์ แต่มีการตอบรับให้ตีพิมพ์ ให้ส่งหนังสือหรือเอกสารที่ตอบ
รับการตีพิมพ์ ต้องระบุ เดือน ปี ของวารสารที่จะตีพิมพ์ พร้อมบทความฉบับเต็มที่ส่งไปตีพิมพ์ และสำเนา
หน้าปกและปกในวารสารฉบับล่าสุดของวารสารที่รับตีพิมพ์บทความ แนบมาพร้อมกับตัวเล่มการค้นคว้า
อิสระฉบับสมบูรณ์

ข้อ ๗ แนวปฏิบัติในการตีพิมพ์ผลงานดุชนีฉบับวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ และการค้นคว้า
อิสระที่เผยแพร่

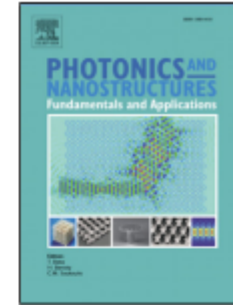
๗.๑ บทความที่ใช้เพื่อประกอบการสำเร็จการศึกษา ต้องเป็นบทความที่มีชื่อนักศึกษา

ตัวอย่างเอกสารตอบรับการตีพิมพ์

Accepted Manuscript

Title: Effect of Calcination Temperature on Structure and Photocatalytic Activity Under UV and Visible Light of Nanosheets from Low-cost Magnetic Leucoxene Mineral

Author: Wissanu Charerntanom Wisanu Pecharapa Suttipan Pavasupree Sorapong Pavasupree



PII: S1569-4410(17)30057-3
DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.photonics.2017.04.007>
Reference: PNFA 592

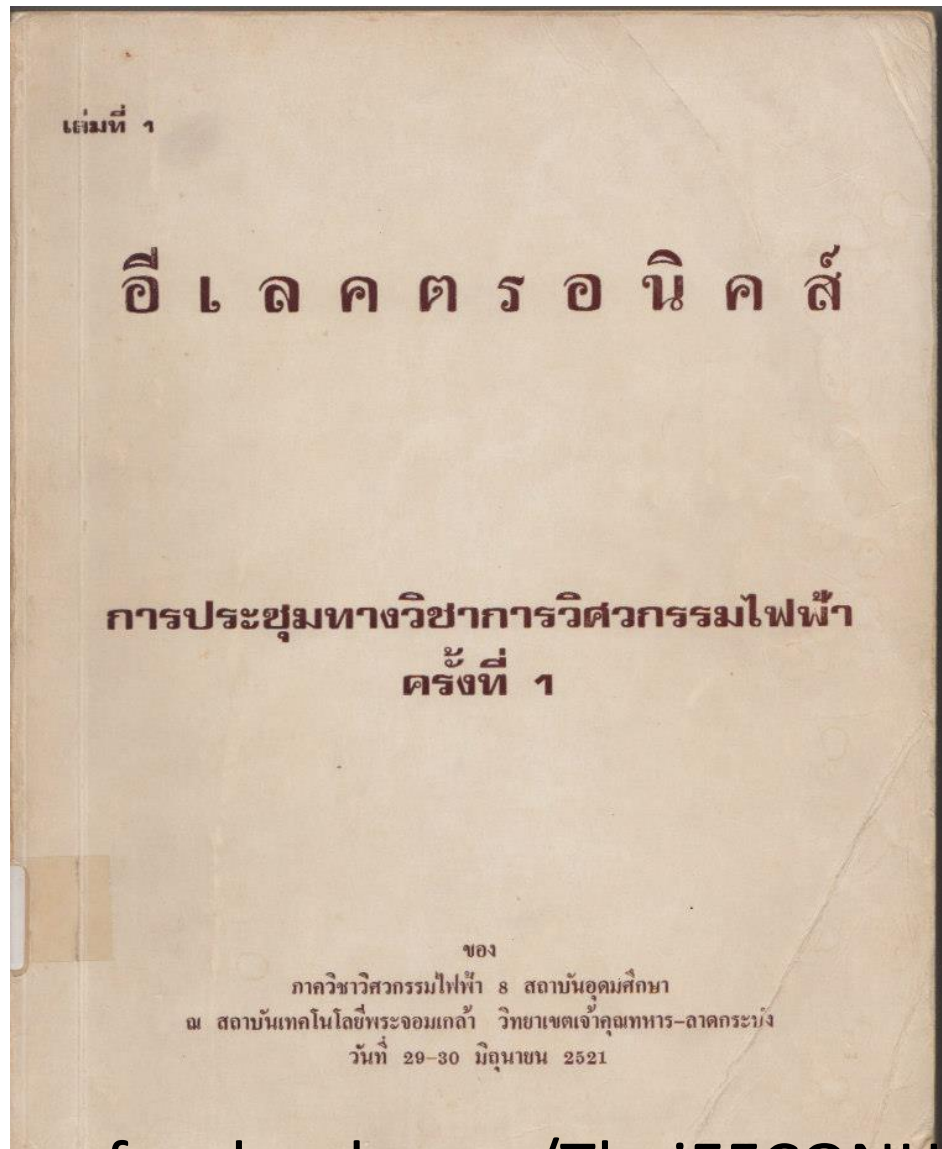
To appear in: *Photonics and Nanostructures – Fundamentals and Applications*

Received date: 20-2-2017
Revised date: 15-4-2017
Accepted date: 19-4-2017

Please cite this article as: W. Charerntanom, W. Pecharapa, S. Pavasupree, S. Pavasupree, Effect of Calcination Temperature on Structure and Photocatalytic Activity Under UV and Visible Light of Nanosheets from Low-cost Magnetic Leucoxene Mineral, *Photonics and Nanostructures - Fundamentals and Applications* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.photonics.2017.04.007>

This is a PDF file of an unedited manuscript that has been accepted for publication. As a service to our customers we are providing this early version of the manuscript. The manuscript will undergo copyediting, typesetting, and review of the resulting proof before it is published in its final form. Please note that during the production process errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

EECON



EECON 40



การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ ๔๐

The 40th Electrical Engineering Conference (EECON-40)

กำหนดการ วันที่ ๑๕ - ๑๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๐

สถานที่ โรงแรม เดอะ ซายน์ ๕๕๕/๖๕ หมู่ ๕ ถนน นาเกลือ ๑๒ บางละมุง ชลบุรี



[CALL FOR PAPERS](#)

[CALL FOR POSTER WITH STUDENT GRANT](#)

[DOWNLOAD FULL PAPER TEMPLATE](#)

[SPONSORS](#)

[CONTACT](#)

กำหนดการสำคัญ

หมดเขตรับบทความ	๑๘ มิถุนายน ๒๕๖๐
แจ้งผลการพิจารณาบทความ	๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๐
หมดเขตรับบทความฉบับสมบูรณ์	๒๒ สิงหาคม ๒๕๖๐
วันสุดท้ายของการลงทะเบียนของผู้นำเสนอบทความ	๕ กันยายน ๒๕๖๐
วันสุดท้ายของการลงทะเบียนล่วงหน้า	๓ ตุลาคม ๒๕๖๐
การนำเสนอบทความ	๑๕-๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

สถานที่จัดประชุม

โรงแรม เดอะ ซายน์ ([The Sign Hotel](#)) ๕๕๕/๖๕ หมู่ ๕ ถนน นาเกลือ ๑๒ บางละมุง ชลบุรี

คณะกรรมการ

กำหนดการประชุมคณะกรรมการจัดการประชุม EECON

ครั้งที่ **วันที่จัดการประชุม** **สถานที่**

ครั้งที่ ๑ วันศุกร์ที่ ๒๑ เมษายน ๒๕๖๐ ห้องประชุม ๓๒๘ ชั้น ๓ อาคาร ๘๑ คณะวิศวกรรมศาสตร์

EECON 40

คณะกรรมการจัดการประชุม

๑. คณะกรรมการสมาคมวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย)



๒. สถาบันกรรมการร่วม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยมหิดล
มหาวิทยาลัยสยาม
มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
มหาวิทยาลัยเกษตรบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีรังสิต
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
มหาวิทยาลัยสุรนารี
มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
มหาวิทยาลัยพะเยา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

สาขาของบทความ

- ไฟฟ้ากำลัง (PW)
- อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (PE)
- ไฟฟ้าสื่อสาร (CM)
- ระบบควบคุมและการวัดคุม (CT)
- อิเล็กทรอนิกส์ (EL)
- การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (DS)
- โฟโตนิกส์ (PH)
- วิศวกรรมชีวการแพทย์ (BE)
- คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (CP)
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า (GN)

การส่งบทความ

จัดทำบทความเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษจำนวนไม่เกิน ๔ หน้ากระดาษขนาด A4 (21 cm x 29.7 cm) ตามแบบที่กำหนด ส่งผ่านระบบออนไลน์ โดยขั้นตอนและรายละเอียดในการส่งบทความสามารถเข้าดูได้ที่เว็บไซต์ของการประชุมที่ <http://www.ece.eng.kmutnb.ac.th/eecon-40>

การพิจารณาและการนำเสนอบทความ

การพิจารณาบทความดำเนินการโดยผู้พิจารณาบทความระดับวิชาชีพชั้นสูงทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Professional reviewers) ที่ได้รับการคัดเลือกตรงตามสาขาจากสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) (EEAAT) และจากสถาบันกรรมการทั่วประเทศ บทความที่ผ่านการพิจารณาจะได้รับการตีพิมพ์ในเอกสารการประชุม (Proceedings) ของ EECON-40 และต้องมีกรนำเสนอในที่ประชุม บทความดีเด่นในแต่ละสาขาจะได้รับการคัดเลือกในขั้นตอนแรกจากผู้พิจารณาบทความและจะได้รับการพิจารณาตัดสินในขั้นตอนสุดท้ายโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับการเสนอชื่อจากสมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) และจากสถาบันที่เป็นกรรมการสามัญทั่วประเทศ

กำหนดการสำคัญ

หมดเขตรับบทความ	๑๘ มิถุนายน ๒๕๖๐
แจ้งผลการพิจารณาบทความ	๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๐
หมดเขตรับบทความฉบับสมบูรณ์	๒๒ สิงหาคม ๒๕๖๐
วันสุดท้ายของการลงทะเบียนของผู้นำเสนอบทความ	๕ กันยายน ๒๕๖๐
วันสุดท้ายของการลงทะเบียนล่วงหน้า	๓ ตุลาคม ๒๕๖๐
การนำเสนอบทความ	๑๕-๑๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

๑๕๑๘ ถนนประชาจารุบุรี ๑ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กทม. ๑๐๘๐๐

อีเมล: eecon-40@eng.kmutnb.ac.th

โทรศัพท์: ๐๒ ๕๕๕ ๒๐๐๐, ต่อ ๘๕๑๙, ๘๕๒๐ โทรสาร: ๐๒ ๕๕๕ ๗๓๕๐



EECON 40

รูปแบบของบทความสำหรับการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 40

Manuscript Preparation Guidelines for EECON-40

ปกครอง วงศ์คุณ¹ และ พิสิษฐ์ ถิ่นธนกฤต²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการวัดคุมและอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิชาสาขาตะวันออก

²ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ psitt.j@eng.kmutnb.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้แสดงตัวอย่างรูปแบบบทความเพื่อนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 40 บทความที่นำเสนอจะได้รับการจัดพิมพ์เหมือนกับต้นฉบับทุกประการ ขอให้ผู้ใช้เขียนบทความปฏิบัติตามคำแนะนำในบทความนี้ สำหรับผู้ใช้ MS-Word 2007 และ Compatible Mode ท่านสามารถใช้ชุดรูปแบบที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ได้ทันที

คำสำคัญ: รูปแบบบทความ คำแนะนำบทความ รูปแบบอักษร

Abstract

This document explains and demonstrates how to prepare your camera ready manuscript for the 40th Electrical Engineering Conference (EECON-40). Your manuscript will appear exactly the same as it is received. Please follow the instructions in this text. For the MS-Word 2007 and compatible mode users, the best is to use the pre-defined components found in this template.

Keywords: Manuscript Format, Manuscript Guidelines, Text Style

1. ข้อมูลทั่วไป

บทความที่ได้นำเสนอในที่ประชุมจะต้องมีจำนวนหน้าไม่เกิน 4 หน้า จำนวนหน้าที่กำหนดให้นี้รวมพื้นที่สำหรับรูป ตาราง เอกสารอ้างอิง และประวัติของผู้เขียนบทความไว้แล้ว ในการจัดเรียงบทความกรุณาอย่าใส่เลขหน้าลงในบทความของท่าน

โดยทั่วไปแล้วบทความมักจะประกอบด้วย ชื่อบทความ ชื่อผู้เขียน สถาบันต้นสังกัดของผู้เขียน บทคัดย่อ หัวข้อและเนื้อหาของบทความ กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) รายการเอกสารอ้างอิง และประวัติผู้เขียนบทความ (ถ้ามีที่พอ)

กรุณาอย่าลืมดู วลีหรือคำแทนทางวิชาการลงไปหน้าชื่อผู้เขียนบทความ ข้อมูลสถาบันต้นสังกัดของผู้เขียนบทความให้กรอกเพียงชื่อ

2. รูปแบบ

2.1 ขนาดกระดาษและการตั้งค่าช่อหน้า

ขอให้ใช้กระดาษขนาด A4 (21 cm x 29.7 cm) ในการเขียนบทความ กำหนดระยะขอบด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้าย และด้านขวาให้เป็น 29 mm 29 mm 21 mm และ 21 mm ตามลำดับ

ชื่อบทความ ชื่อผู้เขียน และสถาบันต้นสังกัดจะอยู่ในคอลัมน์เดียว ส่วนเนื้อหาของบทความหลังจากนั้นจะอยู่ในรูปแบบสองคอลัมน์ ดังค่าความกว้างของแต่ละคอลัมน์เป็น 81 mm และคอลัมน์ทั้งสองอยู่ห่างกัน 6 mm

กำหนดระยะระหว่างบรรทัดทั้งเอกสารให้เป็นหนึ่งเท่า ไม่เว้นบรรทัดระหว่างช่อหน้า ขอให้ใช้ช่อหน้าแทน โดยแนะนำให้ระยะช่อหน้าเป็น 6.3 mm สำหรับองค์ประกอบที่ต่างกันเช่นระหว่างหัวข้อให้เว้น 1 บรรทัด

2.2 แบบอักษร

กำหนดแบบอักษรภาษาไทยในบทความเป็น Angsana New หรือ โกลีดีงเช่น Kinnari เป็นต้น กำหนดแบบอักษรภาษาอังกฤษในบทความเป็น Angsana New หรือ Times New Roman หรือโกลีดีงรูปแบบและขนาดโดยปริยายของเนื้อความในบทความคือแบบธรรมดา ขนาด 12 pt

รูปแบบและขนาดอักษรสำหรับองค์ประกอบอื่นๆในบทความ ให้ดูจาก ตารางที่ 1 สำหรับแบบอักษรภาษาอังกฤษให้ดูจากรูปแบบบทความภาษาอังกฤษสำหรับการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 40

2.3 บทคัดย่อ

นำข้อบทคัดย่อให้ใช้ตัวหนาขนาด 14 pt ไม่มีหมายเลขหัวข้อ ส่วนเนื้อหาในบทคัดย่อใช้ขนาดเดียวกับเนื้อห่าอื่น ๆ ในบทความ

EECON 41



News and Announcements

LATEST NEWS

กำหนดการสำคัญ

หมดเขตรับบทความ (Full Paper) [ส่งบทความ](#)

๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ ๓๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑

๓ สิงหาคม ๒๕๖๑ (ขยายเวลาครั้งสุดท้าย)

แจ้งผลการพิจารณาบทความ

๗ กันยายน ๒๕๖๑

หมดเขตรับบทความฉบับสมบูรณ์ (Camera Ready)

๘ ตุลาคม ๒๕๖๑

วันสุดท้ายของการลงทะเบียนของผู้นำเสนอบทความ

๘ ตุลาคม ๒๕๖๑

วันสุดท้ายของการลงทะเบียนล่วงหน้า

๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๑

การนำเสนอบทความ

๒๑ - ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๖๑

IEEECON 2017

HOME ABOUT IEEECON2017 COMMITTEE DOWNLOAD KEYNOTE SPEAKERS PROGRAM PUBLICATIONS
REGISTRATION PAPER SUBMISSION SPECIAL SESSION VENUE CONTACT US



To all accepted papers, the followings are the process for IEEE Xplore:

1. All accepted papers must be revised accordingly to the reviewers' comments and submitted to camera ready via the website within 10 February 2017.
2. The proceeding for the conference will be done accordingly to the camera ready version.
3. The plagiarism **Turn It In** Software is applied, only similarity of 30% is accepted for IEEE Xplore.
4. Only registered and presented papers will be selected to publish in IEEE Xplore

Search

CONFERENCE SCHEDULE

Paper submission deadline: 9

January 2017

Paper acceptance notification: 27

January 2017

IE Network 2017

Industrial Engineering Network 2017

July 12th-15th 2017

at The Empress Hotel, Chiang Mai



Call for PAPER



INDUSTRY 4.0 CHALLENGES FOR THAILAND

by

Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering, Chiang Mai University

Authors are invited to submit abstracts/papers for consideration to be included in the conference program

The abstracts/papers should be submitted to :

www.ie-network.com



CONTACT US :

Office : Department of Industrial Engineering
Faculty of Engineering, Chiang Mai University
Email : ienetwork2017@gmail.com
Phone : 053-944183

Important Dates :

15 March 2017 : Abstract Submission
01 April 2017 : Notification of Abstract Acceptance
01 May 2017 : Full Paper Submission
01 June 2017 : Notification of Full Paper Acceptance
15 June 2017 : Deadline for Manuscript Submission

Conference Dates :

12 July 2017 : Technical Writing Workshop
13-14 July 2017 : Conference Date
15 July 2017 : Industrial Tour

Topics include :

- Operations Research
- Production and Operation Management
- Work Study, Plant Layout
- Ergonomics / Human Factors, Safety Management
- Quality Engineering
- Energy Management
- Green and Sustainability
- Materials and Manufacturing Engineering
- Supply Chain and Logistics
- Innovation Management, Industrial Technology Transfer
- Engineering Management
- Maintenance and Reliability Engineering
- Others Related to Industrial Engineering Field

IE Network



Industrial Engineering Network
ข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม



เลือกไซต์นี้

- Home
- About Us
- Committee
- Conference**
- Contact Us
- Journals
- News & Event
- แม่เหล็กไซท์

Conference

Welcome to IE Network Conference 2017 [ไปรษณีย์ Website](#)

ข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม เป็นองค์กรที่จัดตั้งขึ้นเมื่อเดือนตุลาคม 2525 เพื่อสร้างความร่วมมือด้านวิชาการ การแสดงผลงานความก้าวหน้าและแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมและสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของคณาจารย์และบุคลากรจากสถาบันการศึกษาและหน่วยงานองค์กรต่างๆ ปัจจุบันมีการจัดประชุมวิชาการข่ายงานเป็นประจำทุกปี นอกจากนี้ยังมีแนวคิดในการจัดวารสารวิชาการต่อไป

โดยในปี พ.ศ. 2560 ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ริเริ่มคิดเป็นประธานจัดงานประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม (IE Network Conference 2017) ระหว่าง วันที่ 12-15 กรกฎาคม 2560 ณ โรงแรมดี เฌอเพลส จ. เชียงใหม่ ภายใต้หัวข้อ "INDUSTRY 4.0 CHALLENGES FOR THAILAND"

History of Conference

- Paper of IE Network 2012
- Paper of IE Network 2013
- Paper of IE Network 2014
- Paper of IE Network 2015
- Paper of IE Network 2016

IE Network



SHAPING THE FUTURE IE Network 2019

งานประชุมวิชาการ
เครื่อง่ายวิศวกรรม
อุตสาหกรรม ปี 2562



วันที่ 21-24 กรกฎาคม 2562

SAVE THE DATE

TOPICS

- 1- Operations Research
- 2- Production and Operations Management
- 3- Work Study, Plant Layout, Ergonomics, Safety
- 4- Quality Engineering
- 5- Energy and Environmental Management
- 6- Green and Sustainability Management
- 7- Materials and Manufacturing
- 8- Supply Chain and Logistics
- 9- Innovation/ Technology Transfer
- 10- Engineering Management
- 11- Maintenance and Reliability
- 12- Life Cycle/ Eco-Design
- 13- Environmental Carbon Footprints
- 14- Disaster Management
- 15- Others related to Industrial Engineering

กำหนดการ

- เปิดรับบทความฉบับสมบูรณ์
วันที่ 1 ม.ค.-26 เม.ย.62
- ประกาศผลพิจารณาบทความ
วันที่ 31 พ.ค. 62

ME-NETT 2017



การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 31

The 31st Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand

วันที่ 4 – 7 กรกฎาคม 2560

จัดโดย ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ณ ภูเขางาม รีสอร์ท
จังหวัดนครนายก



เมนูหลัก

- ▶ คณะกรรมการจัดงาน
- ▶ ระบบ SUBMIT PAPER
- ▶ Keynote Speaker
- ▶ ดาวนโหลดเอกสารอนุมัติจัดประชุม
- ▶ ผู้สนับสนุน
- ▶ สมาคมวิศวกรเครื่องกลไทย
- ▶ สถานที่จัดงานและสถานที่ท่องเที่ยว

ติดต่อสอบถาม

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 31

The 31st Conference of Mechanical Engineering Network of Thailand

***THEME งาน INNOVATIONS : THAILAND 4.0 ***

ขั้นตอนการส่งบทความฉบับเต็ม

สำหรับนักวิจัยที่ส่งบทความผ่าน E-mail

1. ให้นักวิจัยเข้าไปส่งบทความคัดย่อใน ระบบ SUBMIT PAPER
2. ผู้ดูแลระบบจะเข้าไปตอบรับบทความคัดย่อ (ทุกวัน)
3. ระบบ SUBMIT PAPER จะแจ้งไปยังนักวิจัยให้ส่งบทความฉบับเต็ม

สำหรับนักวิจัยที่ส่งบทความคัดย่อเข้ามาใน ระบบ SUBMIT PAPER ตั้งแต่แรกนั้น
สามารถส่งบทความฉบับเต็มผ่านทาง ระบบ SUBMIT PAPER ได้ตามปกติ

ME-NETT



สมาคมวิศวกรเครื่องกลไทย THAI SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS



News

- ทำเนียบหัวหน้าภาค
- Conference on Material, Machines and Methods for Sustainable Development (MMMS) 2017
- ใบสมัครนิเทศศิลป์
- ทดสอบ รายงานการประชุม
- สมาชิกกิตติมศักดิ์

News: ข่าวสาร

การประชุมวิชาการเครื่องกลไทยแห่งประเทศไทยครั้งที่ 31 (2560)
ME-NETT 31st การจัดการประชุมวิชาการเครื่องกลไทย...

JARAME ของสมาคม TSME ได้รับการรับรองอยู่ในกลุ่ม 1 ของTCI
วารสารนานาชาติ JARAME ของสมาคม TSME ได้รับการรับรองอยู่ในกล...

Conference on Material, Machines and Methods for Sustainable Development (MMMS) 2017
The First International Conference on Material, Machines and Methods for Sustainable Development (MMMS) 2017! Welcome to the Fir...

TSME-ICoME 2017
TSME-ICoME 2017 International Conference of Mechanical Engineering ,TSME-ICoME The Thai Society of Mechanical Engineers with ...

The First International Conference on Material, Machines and Methods for Sustainable Development (MMMS) 2017!



Welcome to the First International Conference on Material, Machines and Methods for Sustainable Development (MMMS) 2017!

I am writing to cordially invite you and your scientists to submit or recommend papers to MMMS
This conference will be held from December 2 to 3, 2017, in Da Nang, Vietnam.

Conference Website: <http://vase.com.vn/events/mmms2017/>

Abstract Submission: <https://goo.gl/forms/jgj3AZzba6RPCqr1>

NCCE 22



การประชุมวิชาการ วิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 22
The 22nd National Convention on Civil Engineering

วันที่ 18-20 กรกฎาคม 2560 ณ เดอะกรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

หน้าแรก รายละเอียดการประชุม ▼ ผู้เข้าร่วมประชุม ▼ สถานที่ แกลลอรี่ภาพถ่าย ติดต่อสอบถาม



การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 22

The 22nd National Convention on Civil Engineering

เทคโนโลยีเขียวเพื่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานอย่างยั่งยืน
(GREEN TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE
DEVELOPMENT)

วันที่ 18-20 กรกฎาคม 2560

ณ เดอะกรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

รายละเอียดการประชุม

- หลักการและเหตุผล
- รูปแบบของการจัดงาน
- หัวข้อของการประชุม
- กำหนดการสำคัญ
- การสนับสนุนการจัดการประชุม
- แผนผังการจัด
- กำหนดการประชุมฯ

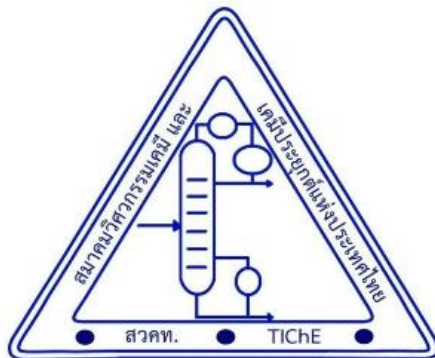
ผู้เข้าร่วมประชุม

- การส่งบทความ
- การลงทะเบียน
- การนำเสนอผลงาน
- การจองห้องพักที่ประชุม
- ตรวจสอบสถานะบทความ

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- แผ่นพับประชาสัมพันธ์การประชุมวิชาการ NCCE22
- โครงการอบรมพิเศษ "แนวทาง

TIChE



TIChE

สมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย
The Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry

[ข่าวสาร](#)

[เกี่ยวกับ TIChE](#)

[กิจกรรม](#)

[สมาชิก](#)

[ติดต่อ](#)

[Login Form](#)

YOU ARE HERE: / [HOME](#) / [เกี่ยวกับ TIChE](#)

ความเป็นมา

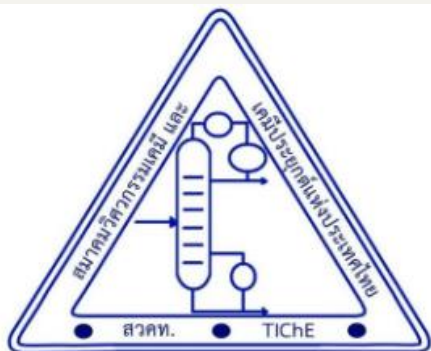
Written on 18 February 2016.

สมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย

สมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทยได้เริ่มดำเนินการจัดตั้งขึ้น เมื่อการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมเคมีแห่งประเทศไทยที่ได้จัดขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2533 โดยเป็นความร่วมมือระหว่างภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ และภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ชื่อในขณะนั้น) ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้รับรวมรายได้จากการจัดประชุมเป็นเงิน ประเดิมสำหรับจัดตั้งสมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย และมีคุณหญิงทองทิพ รัตนรัต ผู้อำนวยการสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยในขณะนั้นเป็นผู้นำ

ต่อมาในปี พ.ศ.2535 ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ได้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมเคมีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2 ในการประชุมครั้งนี้ บรรดาหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมเคมีและผู้แทนที่เข้าร่วมการประชุมวิชาการได้ตกลงที่จะร่วมมือกันสนับสนุนการจัดประชุมวิชาการทางวิศวกรรมเคมีแห่งประเทศไทยเป็นประจำ

TIChE



TIChE

สมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์แห่งประเทศไทย
The Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry

[ข่าวสาร](#)

[เกี่ยวกับ TIChE](#)

[กิจกรรม](#)

[สมาชิก](#)

[ติดต่อ](#)

[Login Form](#)

[Visitors Counter](#)

Features

Call for Papers

ITIChE 2017 & TIChE 2017

"Innovative Chemical Engineering and Technology Toward Sustainable Future"

during 18-20 October 2017

TSAE



TSAE.ASIA
สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย

HOME

เกี่ยวกับสมาคมฯ

E-JOURNAL ▾

ฐานข้อมูล ▾

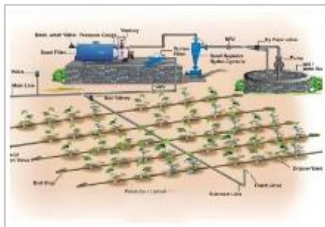
รายชื่อสมาชิก ▾

สิ่งดีเครือข่าย

ติดต่อเรา

อบรม “ระบบให้น้ำเพื่อการเกษตร ปี 2560”

Written on Jan, 13, 2017 by admin | No Comments



สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทยกำหนดจัดอบรม “ระบบให้น้ำเพื่อการเกษตรปี 2560” แก่บุคคลทั่วไป โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมีทั้งทฤษฎีและปฏิบัติตามภาพผู้สนใจ

เข้ารับการอบรมสามารถลงทะเบียนสมัครได้โดยสแกน QR Code หรือคลิกที่นี่ ทั้งนี้เมื่อมีผู้ลงทะเบียนครบตามกำหนดสมาคมฯจะแจ้งวิธีการโอนเงินลงทะเบียนต่อไป

[Read more](#)

การส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร สวทท.

Written on May, 03, 2017 by admin | No Comments



ขอเชิญ คณาจารย์ นักวิจัย วิศวกร นิสิต และบุคคลทั่วไปที่สนใจส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย

[Read more](#)

Search... [Go](#)

TSAE Journal Vol.22-2



ข่าวฝากประชาสัมพันธ์

Written on May, 24, 2017 by Admin | No Comments



Cobden Lloyd Assessment Group ขอเชิญผู้สนใจเข้าอบรมในหัวข้อ "เทคนิคเฉพาะทาง"

Agricultural Engineering for the Digital Age

Written on Apr, 11, 2017 by Admin | No Comments



สมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย (Thai Society of Agricultural

- ข่าวสาร
- อบรม/สัมมนา
- บทความวิชาการ
- งานศึกษาวิจัย
- ฐานข้อมูล

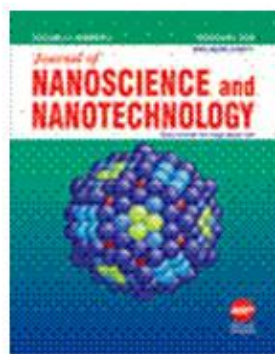
TSAE Mail



Graduation Ceremony



Research Methodology --Results and Discussion--



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b*}, Wisanu Pecharua^{a,c}

^aCollege of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
^bDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klang 6, Pathumthani 12110, Thailand
^cThailand Center of Excellence in Physics (TOP Center), Commission on Higher Education, 328 Sil Silapachaya Rd., Bangkok 10400, Thailand

ABSTRACT
 Ti-based nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–50 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (R) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (R) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of tri-crystalline of anatase, rutile, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. This increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JRC-01, and JRC-03) but also the highest of all the samples in this study.
 © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Over the past three decades, nanostructured material derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photo-generated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle shape and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂-derived materials possess a number of good points,

such as high photo-catalytic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. These TiO₂-derived materials were introduced into a number of applications, e.g. catalysis [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e. anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoxide of TiO₂ (B18,23). Several methods were employed in the preparation of the TiO₂-derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28] and hydrothermal [29–33]. In our previous works, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucosmine mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [34,35].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (−0.5–0.7 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were treated with the calcination process. The chemical composition, crystalline structures, morphology, and BET specific

* Corresponding author. Tel.: +66 2 549 3480; Fax: +66 2 549 3483.
 E-mail address: sorapong@rmutt.ac.th, sorapong.pavasupree@rajabtu.ac.th (S. Pavasupree).
 0025-5408/\$ – see front matter © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.
 http://dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2013.04.083

surface area of the prepared samples and calcined nanofibers were investigated and reported. Besides, the effects of calcination temperature on structural and photocatalytic properties of the nanofibers prepared from natural ilmenite mineral by the hydrothermal method were discussed.

2. Experimental procedure

2.1. Preparation of nanofibers

The nanofibers were prepared by the hydrothermal method in which natural ilmenite mineral (Sakorn Minerals Co., Ltd., Thailand) was used as the starting material. 5 g of ilmenite mineral and 10 M NaOH aqueous solution (200 ml) were placed inside a Teflon lined stainless autoclave. The autoclave was heated and stirred at 120 °C for 72 h. Afterward, the mixture was cooled down to room temperature and was washed with 0.1 M HCl aqueous solution and DI water a number of times. Then, the precipitated sample was dried at 100 °C for 12 h.

2.2. Characterization

The chemical composition of the ilmenite mineral and that of the as-synthesized sample were evaluated by X-ray fluorescence (XRF, Philips, PW-2404, 41 kW). The microstructures of the ilmenite mineral, the as-synthesized nanofibers and the calcined nanofibers were investigated by scanning electron microscopy (SEM; JEOL, JSM-6510) and transmission electron microscopy (TEM; JEOL, JEM-2010). The X-ray diffraction (XRD) patterns of the as-synthesized samples were obtained with PANalytical diffractometer (X'Pert PRO MPD model pw 3040/60) using Cu Kα (λ = 0.1541 nm) irradiation at a scan rate (2θ) of 0.02 °/s and a 2θ range of 5–80° operated at 40 kV and 30 mA. The BET specific surface area of the samples were measured using nitrogen adsorption (Quantachrome Instruments, Autosorb-1).

2.3. Photocatalytic activity measurement

The photocatalytic activity was measured through the formation rate of I₂⁻ due to the oxidation photo-reaction of I⁻ to I₂ in excess I⁻ conditions [15]. A reaction system was set up by adding 50 mg of a sample powder into 10 ml of 0.2 M of potassium iodide (KI) aqueous solution; the mixture was then stirred and irradiated at room temperature with UV light with maximum emission of approximately 365 nm. Following the irradiation for 30, 45, and 60 min, the suspension was withdrawn and centrifuged. After the clear supernatant was diluted 10 times, the concentration of liberated I₂⁻ ions was determined by the absorbance at 288 nm using an UV-vis spectrophotometer (Shimadzu UV 2450). The molar extinction coefficient was found to be 4.0 × 10⁴ (cm mol⁻¹)⁻¹; no I₂⁻ formation was observed when the experiments were performed in the dark or in the absence of the TiO₂ samples. Three different commercially available TiO₂ nanoparticle powders, i.e. P-25 (Nippon Aerosol Co. Ltd., Japan), JRC-01, and JRC-03 (The Chemical Society of Japan) were tested for use as reference.

3. Results and discussion

3.1. As-synthesized nanofibers

After the reaction in the hydrothermal process, the as-synthesized nanopowders become brown (Fig. 2(b)) while the starting ilmenite mineral is black (Fig. 2(a)). The findings indicated that a large fraction of Fe impurities could be eliminated by the NaOH (aq.) hydrothermal treatment and neutralization/washing processes [34]. The chemical composition of ilmenite mineral and

that of the as-synthesized sample were evaluated by XRF. Following the hydrothermal process, the percentage of impurities (Fe₂O₃, Al₂O₃, SiO₂, MnO) decreased while that of TiO₂ increased from 66.99 to 76.21 wt%. The results were consistent with those of leucosmine mineral and nanofibers from leucosmine mineral in our previous work [38,39], but the as-synthesized nanofibers showed a higher percentage of Fe₂O₃ than the nanofibers prepared from leucosmine mineral. The aforementioned could be due to solubility of the impurities in NaOH and HCl aqueous solutions during preparation process [14,15]. Recent studies indicated Fe doping significantly enhanced the optical response of visible light owing to the reduced band gap energy [16], probably contributing to the brown color of the as-synthesized sample in this research. The nanofibers doped with Fe could be an alternative material with high potential for use as photocatalyst in hydrogen generation, dye-sensitized solar cell (DSSC), and decomposition of organic dyes.

Fig. 1(a) shows the XRD patterns of the prepared samples compared with the starting ilmenite mineral. The XRD pattern of the starting ilmenite mineral emerged in rutile phase, while the structure of the as-synthesized nanofibers revealed the hydrogen

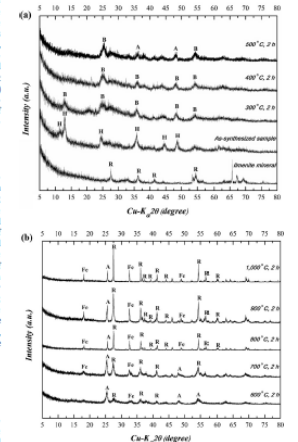


Fig. 1. XRD patterns of the starting natural ilmenite mineral, the as-synthesized nanofibers, and the calcined nanofibers for 2 h at (a) 300–400 °C and (b) 600–1000 °C. A: anatase TiO₂; B: TiO₂ (R); H: hydrogen titanate; and R: rutile TiO₂.

Assist. Prof. Sorapong Pavasupree, Ph.D.

Department of Materials and Metallurgical Engineering,
 (http://www.en.rmutt.ac.th/mme/)

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Outline of this presentation

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper
6. Conclusion

1. Title & Authors

2. Abstract

3. Introduction

4. Experimental

5. Results and Discussions

6. Conclusions

7. Acknowledgements

8. References



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,*}, Wisanu Pecharapa^{a,c}

^a College of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

^b Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajabhat University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand

^c Thailand Center of Excellence in Physics (ThEP Center), Commission on Higher Education, 328 Si Ayutthaya Rd., Bangkok 10400, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 July 2012

Received in revised form 24 March 2013

Accepted 29 April 2013

Available online 27 May 2013

Keywords:

A. Composites

A. Nanostructures

B. Chemical synthesis

D. Catalytic properties

ABSTRACT

Titanate nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescent (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer–Emmett–Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–90 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (B) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (B) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of tri-crystalline of anatase, rutile, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. This increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JRC-01, and JRC-03) but also the highest of all the samples in this study.

© 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Over the past three decades, nanostructured materials derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photogenerated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle shape and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂ derived materials possess a number of good points,

such as high photovoltaic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. Thus, TiO₂ derived materials were introduced into a number of applications, e.g., catalysts [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e., anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoclinic of TiO₂ (B) [18,23]. Several methods were employed in the preparation of the TiO₂-derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28], and hydrothermal [29–38]. In our previous works, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucosene mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [38,39].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (~0.5–0.7 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were treated with the calcination process. The chemical composition, crystalline structures, morphology, and BET specific

* Corresponding author. Tel.: +66 2 549 3480; fax: +66 2 549 3483.

E-mail addresses: sorapong@yahoo.com, sorapong.p@ru.mut.ac.th (S. Pavasupree).

The general structure of a full article

- Title
- Authors
- Abstract
- Keywords

Make them easy for indexing and searching! (informative, attractive, effective)

- Main text (IMRAD)

- Introduction
- Methods
- Results
- And
- Discussion (Conclusions)

Journal space is precious. Make your article as brief as possible. If clarity can be achieved in n words, never use $n+1$.

- Acknowledgements
- References
- Supplementary material

2. In what form? - type of your manuscript

- **Full articles / Original articles**
 - the most important papers; often substantial **completed** pieces of research that are of significance.
- **Letters / Rapid Communications / Short Communications**
 - usually published for the **quick and early** communication of significant and original advances; **much shorter** than full articles (usually strictly limited).
- **Review papers / Perspectives**
 - **summarize** recent developments **on a specific topic**; highlight important points that have been **previously reported** and introduce no new information; often submitted **on invitation**.

Fabrication and Utilization of Titania Nanofibers from Natural Leucoxene Mineral in Photovoltaic Applications

Sorapong Pavasupree*, Navadol Laosiripojana¹, Surawut Chuangchote², and Takashi Sagawa²

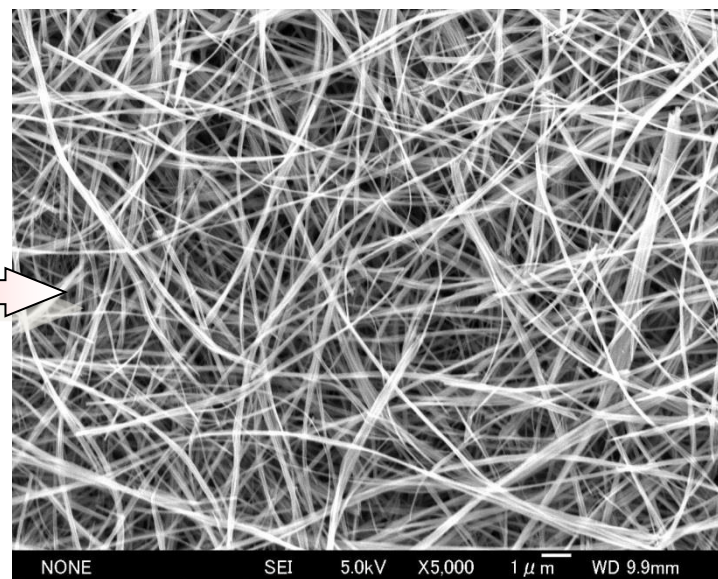
Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology, Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand

¹*The Joint Graduate School of Energy and Environment (JGSEE), King Mongkut's University of Technology, Thonburi, Bangmod 10140, Thailand*

²*Institute of Advanced Energy, Kyoto University, Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011, Japan*

Received June 25, 2010; accepted October 5, 2010; published online January 20, 2011

TiO₂ nanofibers were synthesized from natural leucoxene mineral via a hydrothermal process. The shapes, crystalline structure, shape transformation, phase transformation, and specific surface area of the resulting nanostructured materials were characterized by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer–Emmett–Teller (BET) surface area measurements. The size of prepared nanofibers was about 12–58 nm in width and about 3–22 μm in length. The BET surface area of the prepared sample was about 55 m²/g. Obtained nanofibers were preliminarily applied as photocatalysts for hydrogen evolution and electrodes for dye-sensitized solar cells (DSSCs). © 2011 The Japan Society of Applied Physics





Rapid communication

Synthesis and characterization of vanadium oxides nanorods

Sorapong Pavasupree^a, Yoshikazu Suzuki^a, Athapol Kitiyanan^a,
Sommai Pivsa-Art^b, Susumu Yoshikawa^{a,*}

^a*Institute of Advanced Energy, Kyoto University, Uji, Kyoto 611-0011, Japan*

^b*Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala Institute of Technology, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand*

Received 30 December 2004; received in revised form 3 March 2005; accepted 10 March 2005
Available online 25 April 2005

Abstract

Vanadium oxides nanorods with high crystallinity and high surface area were synthesized by hydrothermal method using laurylamine hydrochloride, metal alkoxide and acetylacetone. The samples characterized by XRD, nitrogen adsorption isotherm, SEM, TEM, and SAED. Uniformly sized B phase VO₂ nanorods had widths about 40–80 nm and lengths reaching up to 1 μm. V₂O₅ rodlike structured with the widths about 100–500 nm and the lengths of 1–10 μm were obtained by calcination at 400 °C for 4 h. This synthesis method provides a new simple route to fabricate one-dimensional nanostructured metal oxides under mild conditions.

© 2005 Elsevier Inc. All rights reserved.

Keywords: Vanadium oxides; Nanorods; Nanowires; Characterization; Mild conditions



Preparation and characterization of high surface area nanosheet titania with mesoporous structure

Sorapong Pavasupree^{a,b}, Supachai Ngamsinlapasathian^a,
Yoshikazu Suzuki^a, Susumu Yoshikawa^{a,*}

^a *Institute of Advanced Energy, Kyoto University, Uji, Kyoto, 611-0011, Japan*

^b *Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand*

Received 6 September 2006; accepted 23 October 2006
Available online 9 November 2006

Abstract

High surface area nanosheet TiO₂ with mesoporous structure were synthesized by hydrothermal method at 130 °C for 12 h. The samples were characterized by XRD, SEM, TEM, SAED, and BET surface area. The nanosheet structure was slightly curved and approximately 50–100 nm in width and several nanometers in thickness. The as-synthesized nanosheet TiO₂ had an average pore diameter about 3–4 nm. The BET surface area and pore volume of the sample are about 642 m²/g and 0.774 cm³/g, respectively.

© 2006 Published by Elsevier B.V.

Keywords: Nanosheet; Mesoporous; High surface area; TiO₂

Good example
for discussion



Contents lists available at ScienceDirect

Microporous and Mesoporous Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/micromeso



Review

Applications of TiO₂ nanotube arrays in environmental and energy fields:



A review

Qingxiang Zhou*, Zhi Fang, Jing Li, Mengyun Wang

Beijing Key Laboratory of Oil and Gas Pollution Control, College of Geosciences, China University of Petroleum Beijing, Beijing 102249, China

Review

(small book)

ARTICLE INFO

Article history:

Received 31 December 2013

Received in revised form 1 September 2014

Accepted 15 September 2014

Available online 29 September 2014

Keywords:

TiO₂ nanotube arrays

Photocatalysis

Environmental analytical chemistry

Hydrogen production

Solar cells

ABSTRACT

TiO₂ nanotube arrays, novel TiO₂-based nanomaterials with unique chemical and physical properties, have been demonstrated to serve as multifunctional materials which show great promise in addressing many challenges in both environmental and energy technology fields. They have exhibited extraordinary catalytic abilities in several cases: in the degradation of environmental inorganic and organic pollutants to less toxic compounds, water splitting, and in the reduction of atmospheric CO₂ levels by incorporation of CO₂ into hydrocarbons, among others. Moreover, the wide absorption spectrum characteristics and distinct electrochemical properties of modified TiO₂ nanotube arrays make them excellent candidates for use in solar cells and sensitive sensors for trace compounds, etc. This review focuses on the recent applications of TiO₂ nanotube arrays in removal of pollutants, environmental analytical chemistry, water splitting, solar cells and CO₂ conversion.

© 2014 Elsevier Inc. All rights reserved.

Contents

1. Introduction	23
2. Photocatalytic degradation of pollutants	23
2.1. TiO ₂ nanotube arrays as photocatalysts	23
2.2. Modified TiO ₂ nanotube arrays as photocatalysts	25
2.2.1. Doping TiO ₂ nanotube arrays	25
2.2.2. Loading on the TiO ₂ nanotube arrays	25
2.2.3. TiO ₂ nanotube array heterojunctions	28
3. Environmental analytical chemistry	28
3.1. Sensors	28
3.1.1. Gas monitoring	28
3.1.2. Detection of heavy metal ions	28
3.1.3. Detection of organic pollutants	29
3.2. Measurement of COD	29
3.3. Sample pretreatment	29
4. Applications in sensitized solar cells (SSCs)	30
5. Hydrogen production	32
6. Photocatalytic conversion of CO ₂	33
7. Conclusions	34
Acknowledgements	34
References	34

Review of Recent 150 ref.

- [67] H. Chen, J. Zhang, Q. Chen, J. Li, D. Li, C. Dong, Y. Liu, B. Zhou, S. Shang, W. Cai, *Anal. Methods* 4 (2012) 1790–1796.
- [68] C. Wang, J. Wu, P. Wang, Y. Ao, J. Hou, J. Qian, *Sens. Actuators B* 181 (2013) 1–8.
- [69] C.M.A. Brett, *Pure Appl. Chem.* 73 (2001) 1969–1978.
- [70] H. Liu, D. Wang, L. Ji, J. Li, S. Liu, X. Liu, S. Jiang, *J. Chromatogr. A* 1217 (2010) 1898–1903.
- [71] Y. Huang, Q. Zhou, J. Xiao, *Analyst* 136 (2011) 2741–2746.
- [72] Q. Zhou, Y. Huang, J. Xiao, G. Xie, *Anal. Bioanal. Chem.* 400 (2011) 205–212.
- [73] Q. Zhou, Z. Fang, *RSC Adv.* 4 (2014) 7471–7475.
- [74] Q. Zhou, W. Wu, G. Xie, Y. Huang, *Anal. Methods* 6 (2014) 295–301.
- [75] X.N. Zhao, Q.Z. Shi, G.H. Xie, Q.X. Zhou, *Chin. Chem. Lett.* 19 (2008) 865–867.
- [76] Q.-X. Zhou, X.-N. Zhao, J.-P. Xiao, *Talanta* 77 (2009) 1774–1777.
- [77] Y. Huang, Q. Zhou, G. Xie, H. Liu, H. Lin, *Microchim. Acta* 172 (2011) 109–115.
- [78] Q. Zhou, J. Mao, J. Xiao, G. Xie, *Anal. Methods* 2 (2010) 1063–1068.
- [79] Q. Zhou, Y. Ding, J. Xiao, G. Liu, X. Guo, *J. Chromatogr. A* 1147 (2007) 10–16.
- [80] Y. Huang, Q. Zhou, G. Xie, *Chemosphere* 90 (2013) 338–343.
- [81] H. Niu, Y. Cai, Y. Shi, F. Wei, S. Mou, G. Jiang, *J. Chromatogr. A* 1172 (2007) 113–120.
- [82] Y. Huang, Q. Zhou, G. Xie, *J. Hazard. Mater.* 193 (2011) 82–89.
- [83] D. Pan, C. Chen, F. Yang, Y. Long, Q. Cai, S. Yao, *Analyst* 136 (2011) 4774–4779.
- [84] M.M. Lee, J. Teuscher, T. Miyasaka, T.N. Murakami, H.J. Snaith, *Science* 338 (2012) 643–647.
- [85] B. O'Regan, M. Gratzel, *Nature* 353 (1991) 737–740.
- [86] S. Ko, H. Choi, M.-S. Kang, H. Hwang, H. Ji, J. Kim, J. Ko, Y. Kang, *J. Mater. Chem.* 20 (2010) 2391–2399.
- [87] J.Y. Kim, S. Lee, J.H. Noh, H.S. Jung, K.S. Hong, *J. Electroceram.* 23 (2009) 422–425.
- [88] I. Kartini, D. Menzies, D. Blake, J.C.D. da Costa, P. Meredith, J.D. Ritches, G.Q. Lu, *J. Mater. Chem.* 14 (2004) 2917–2921.
- [89] J. Dewalque, R. Cloots, F. Mathis, O. Dubreuil, N. Krins, C. Henrist, *J. Mater. Chem.* 21 (2011) 7356–7363.
- [90] B.W. Jing, M.H. Zhang, T. Shen, *Chin. Sci. Bull.* 42 (1997) 1937–1948.
- [91] C. Xu, P.H. Shin, L. Cao, J. Wu, D. Gao, *Chem. Mater.* 22 (2010) 143–148.
- [92] S. Wang, J. Zhang, S. Chen, H. Yang, Y. Lin, X. Xiao, X. Zhou, X. Li, *Electrochim. Acta* 56 (2011) 6184–6188.
- [93] S. Li, Y. Liu, G. Zhang, X. Zhao, J. Yin, *Thin Solid Films* 520 (2011) 689–693.
- [94] C. Rho, J.-H. Min, J.S. Suh, *J. Phys. Chem. C* 116 (2012) 7213–7218.
- [95] J. Lee, K.S. Hong, K. Shin, J.Y. Jho, *J. Ind. Eng. Chem.* 18 (2012) 19–23.
- [96] H. Park, W.-R. Kim, H.-T. Jeong, J.-J. Lee, H.-G. Kim, W.-Y. Choi, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells* 95 (2011) 184–189.
- [97] J.-M. Park, J.-Y. Kim, J.-H. Kim, C.-J. Choi, H. Kim, Y.-E. Sung, K.-S. Ahn, *J. Power Sources* 196 (2011) 8904–8908.
- [98] H. Wang, Y. Li, J. Wang, J. Wu, *Mater. Lett.* 80 (2012) 99–102.
- [99] D. Kim, A. Ghosh, S.P. Albu, P. Schmuki, *J. Am. Chem. Soc.* 130 (2008) 16454–16455.
- [100] S. Wang, X. Zhou, X. Xiao, Y. Fang, Y. Lin, *Electrochim. Acta* 116 (2014) 26–30.
- [101] J. Luo, L. Gao, J. Sun, Y. Liu, *RSC Adv.* 2 (2012) 1884–1889.
- [102] S. Wang, W. Tan, J. Zhang, Y. Lin, *Chin. Sci. Bull.* 57 (2012) 864–868.
- [103] Z. Liu, M. Misra, *ACS Nano* 4 (2010) 2196–2200.
- [104] S. Nishimura, N. Abrams, B.A. Lewis, J.J. Halaloui, T.E. Mallouk, K.D. Benkstein, J. van de Lagemaat, A.J. Frank, *J. Am. Chem. Soc.* 125 (2003) 6306–6310.
- [105] J.L.L. Chen, G. von Freymann, V. Kitaev, G.A. Ozin, *J. Am. Chem. Soc.* 129 (2007) 1196–1202.
- [106] C.T. Yip, H. Huang, L. Zhou, K. Xie, Y. Wang, T. Feng, J. Li, W.Y. Tam, *Adv. Mater.* 23 (2011) 5624–5628.
- [107] M. Guo, K. Xie, J. Lin, Z. Yong, C.T. Yip, L. Zhou, Y. Wang, H. Huang, *Energy Environ. Sci.* 5 (2012) 9881–9888.
- [108] Y. Wang, Y. Liu, H. Yang, H. Wang, H. Shen, M. Li, J. Yan, *Curr. Appl. Phys.* 10 (2010) 119–123.
- [109] Y. Alivov, Z.Y. Fan, *J. Mater. Sci.* 45 (2010) 2902–2906.
- [110] J. Bandara, K. Shankar, J. Basham, H. Wietasch, M. Paulose, O.K. Varghese, C.A. Grimes, M. Thelakkat, *Eur. Phys. J. Appl. Phys.* 53 (2011) 20261–20266.
- [111] H. Mirabolghasemi, N. Liu, K. Lee, P. Schmuki, *Chem. Commun.* 49 (2013) 2067–2069.
- [112] M.F. Hossain, S. Biswas, Z.H. Zhang, T. Takahashi, *J. Photochem. Photobiol. A* 217 (2011) 68–75.
- [113] S. Huang, Q. Zhang, X. Huang, X. Guo, M. Deng, D. Li, Y. Luo, Q. Shen, T. Toyoda, Q. Meng, *Nanotechnology* 21 (2010) 375201–375207.
- [114] Y. Xie, S.H. Yoo, C. Chen, S.O. Cho, *Mater. Sci. Eng. B* 177 (2012) 106–111.
- [115] L. Wonjoon, K. Soon Hyung, K. Jae-Yup, B.K. Govind, S. Yung-Eun, H. Sung-Hwan, *Nanotechnology* 20 (2009) 335706.
- [116] X. Ma, Y. Shen, G. Wu, Q. Wu, B. Pei, M. Cao, F. Gu, *J. Alloys Compd.* 538 (2012) 61–65.
- [117] J. Ren, W. Que, X. Yin, Y. He, H.M.A. Javed, *RSC Adv.* 4 (2014) 7454–7460.
- [118] W. Fan, S. Jewell, Y. She, M.K.H. Leung, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 16 (2014) 676–680.
- [119] L. Wu, J. Li, S. Zhang, L. Long, X. Li, C. Cen, *J. Phys. Chem. C* 117 (2013) 22591–22597.
- [120] H.Y. Hwang, A.A. Prabu, D.Y. Kim, K.J. Kim, *Sol. Energy* 85 (2011) 1551–1559.
- [121] Y. Hao, Y. Cao, B. Sun, Y. Li, Y. Zhang, D. Xu, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells* 101 (2012) 107–113.
- [122] J.-Y. Hwang, S.-A. Lee, Y.H. Lee, S.-I. Seok, *ACS Appl. Mat. Interfaces* 2 (2010) 1343–1348.
- [123] P. Zhong, W. Que, J. Chen, X. Hu, *J. Power Sources* 210 (2012) 38–41.
- [124] C.S. Rustomji, C.J. Frandsen, S. Jin, M.J. Tauber, *J. Phys. Chem. B* 114 (2010) 14537–14543.
- [125] B.-X. Lei, J.-Y. Liao, R. Zhang, J. Wang, C.-Y. Su, D.-B. Kuang, *J. Phys. Chem. C* 114 (2010) 15228–15233.
- [126] H.J. Lee, J. Bang, J. Park, S. Kim, S.-M. Park, *Chem. Mater.* 22 (2010) 5636–5643.
- [127] P.-T. Hsiao, Y.-J. Liou, H. Teng, *J. Phys. Chem. C* 115 (2011) 15018–15024.
- [128] J.A. Turner, *Science* 305 (2004) 972–974.
- [129] K.-C. Sun, Y.-C. Chen, M.-Y. Kuo, H.-W. Wang, Y.-F. Lu, J.-C. Chung, Y.-C. Liu, Y.-Z. Zeng, *Mater. Chem. Phys.* 129 (2011) 35–39.
- [130] M. Hattori, K. Noda, K. Matsushige, *Appl. Phys. Lett.* 99 (2011).
- [131] Y. Sun, K. Yan, G. Wang, W. Guo, T. Ma, *J. Phys. Chem. C* 115 (2011) 12844–12849.
- [132] L.X. Sang, Z.Y. Zhang, C.F. Ma, *Int. J. Hydrogen Energy* 36 (2011) 4732–4738.
- [133] L.-X. Sang, Z.-Y. Zhang, G.-M. Bai, C.-X. Du, C.-F. Ma, *Int. J. Hydrogen Energy* 37 (2012) 854–859.
- [134] Y.R. Smith, B. Sarma, S.K. Mohanty, M. Misra, *Int. J. Hydrogen Energy* 38 (2013) 2062–2069.
- [135] Z. Li, J. Liu, D. Wang, Y. Gao, J. Shen, *Int. J. Hydrogen Energy* 37 (2012) 6431–6437.
- [136] J. Bai, J. Li, Y. Liu, B. Zhou, W. Cai, *Appl. Catal. A* 95 (2010) 408–413.
- [137] C.W. Lai, S. Sreekanth, *Int. J. Hydrogen Energy* 38 (2013) 2156–2166.
- [138] M. Ye, J. Gong, Y. Lai, C. Lin, Z. Lin, *J. Am. Chem. Soc.* 134 (2012) 15720–15723.
- [139] X. Zhang, F. Wang, H. Huang, H.T. Li, X. Han, Y. Liu, Z.H. Kang, *Nanoscale* 5 (2013) 2274–2278.
- [140] S. Zhang, H. Wang, M. Yeung, Y. Fang, H. Yu, F. Peng, *Int. J. Hydrogen Energy* 38 (2013) 7241–7245.
- [141] H. Wang, W. Zhu, B. Chong, K. Qin, *Int. J. Hydrogen Energy* 39 (2014) 90–99.
- [142] M. Hattori, K. Noda, K. Kobayashi, K. Matsushige, Gas phase photocatalytic decomposition of alcohols with titanium dioxide nanotube arrays in high vacuum, in: S. Fujita (Ed.), *Physica Status Solidi C: Current Topics in Solid State Physics*, vol. 8, WILEY-VCH Verlag GmbH, Pappelallee 3, W-69469 Weinheim, Germany, 2011, pp. 549–551.
- [143] G. Liu, K. Wang, N. Hoivik, H. Jakobsen, *Sol. Energy Mater. Sol. Cells* 98 (2012) 24–38.
- [144] S.A.A. Yahia, L. Hamadou, A. Kadri, N. Benbrahim, E.M.M. Sutter, *Catal. Today* 185 (2012) 263–269.
- [145] N. Ahmed, M. Morikawa, Y. Izumi, *Catal. Today* 185 (2012) 263–269.
- [146] J. Yu, B. Wang, *Appl. Catal. B* 94 (2010) 295–302.
- [147] K.L. Schulte, P.A. DeSario, K.A. Gray, *Appl. Catal. B* 97 (2010) 354–360.
- [148] O.K. Varghese, M. Paulose, T.J. LaTempa, C.A. Grimes, *Nano Lett.* 9 (2009) 731–737.
- [149] X. Feng, J.D. Sloppy, T.J. LaTempa, M. Paulose, S. Komarneni, N. Bao, C.A. Grimes, *J. Mater. Chem.* 21 (2011) 13429–13433.
- [150] G. Ping, C. Wang, D. Chen, S. Liu, X. Huang, L. Qin, Y. Huang, K. Shu, *J. Solid State Electrochem.* 17 (2013) 2503–2510.

1) ที่มา ความสำคัญ ปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์

2) ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Thesis Form
5 Chapters

3) วิธีการดำเนินการ

4) ผลการทดลองและการวิเคราะห์

5) สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง

<http://www.grad.rmutt.ac.th/>

ภาคผนวก

Outline of this presentation

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper
6. Conclusion

The Impact Factor (IF)

- In **addition** the IF can give guidance but should **NOT** be the sole reason to submit to a journal.
- The IF indicates the **cites to recent items / number of recent items (published in a 2 year period)** in a journal



Example: Pharmacological Research

Cites in 2008 to items published in 2007 (= 492) + 2006 (= 389) → = total 881

Number of items published in 2007 (= 132) + 2006 (= 136) → = total 268

→ Calculation: Cites to recent items 881 / Number of recent items 268 = **3.287**

© Journal Citation Reports 2008, Published by Thomson Reuters



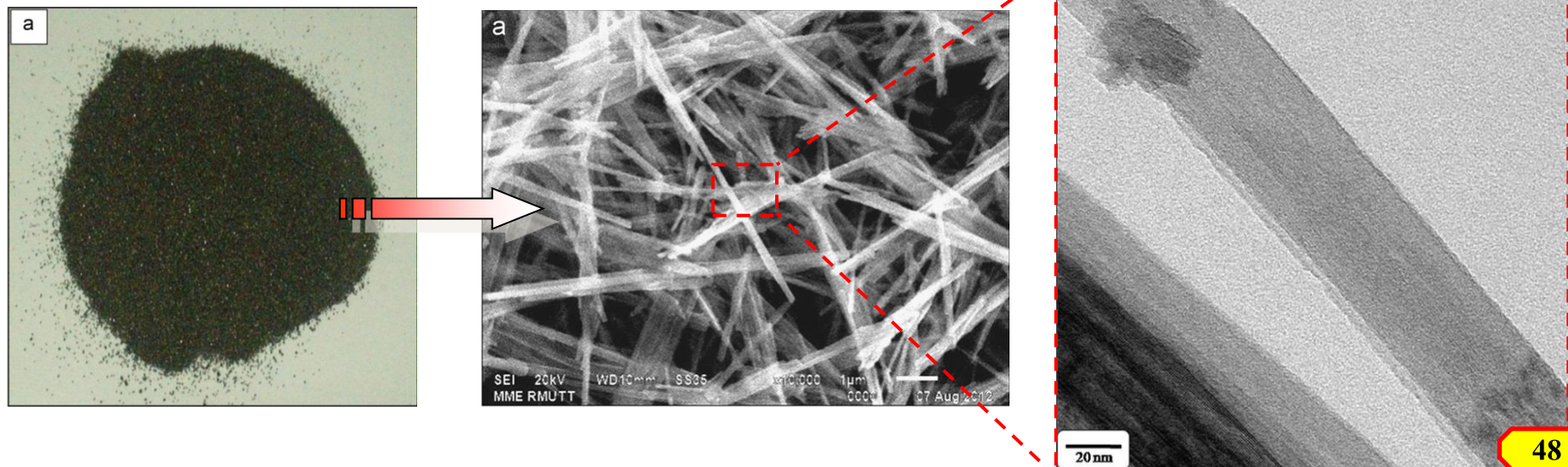
Simple hydrothermal preparation of nanofibers from a natural ilmenite mineral

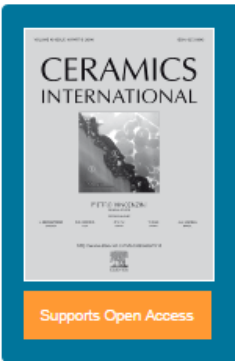
Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^c, Sorapong Pavasupree^{c,*},
Wisanu Pecharapa^{a,b}

^aCollege of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

^bThailand and Center of Excellence in Physics (ThEP Center), Commission on Higher Education, 328 Si Ayutthaya Road, Bangkok 10400, Thailand

^cDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand





Ceramics International








Ceramics International primarily deals with the fundamental aspects of ceramic science and their application to the development of improved ceramic materials. The journal particularly encourages papers...

[View full aims and scope](#)

General Editor: P. Vincenzini
[View full editorial board](#)

- [Guide for Authors](#)
- [Submit Your Paper](#)
- [Track Your Paper](#)
- [Order Journal](#)
- [View Articles](#)

Share this page:

ADVERTISEMENT

ELSEVIER
materialstoday

Journal Metrics

Source Normalized Impact per Paper (SNIP): 1.558

SCImago Journal Rank (SJR): 0.874

Impact Factor: 2.086

5-Year Impact Factor: 2.110

Imprint: ELSEVIER

ISSN: 0272-8842

Stay up-to-date

Register your interests

IF = 2.086



Journal Insights

Discover this journal's metrics

FIND OUT MORE

Conferences

Fourth International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials
 9-13 March 2015
 Sitges (near Barcelona), Spain

Fourth International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials (Hybrid Materials 2015)

VIEW ALL

Recent Open Access Articles

Effect of Fe-doping on structural, magnetic and magnetocaloric properties of Nd_{0.67}Ba_{0.33}Mn_{1-x}FexO₃ manganites
 Sobhi Hcini | Michel Boudard | ...

Preparation of (100)-oriented CeO₂ film on (100) MgO single crystal substrate by laser

ASIA 2014

REGISTER NOW

9-12 DECEMBER 2014
 KOWLOON, HONG KONG

- Home
- Journal Rankings**
- Journal Search
- Country Rankings
- Country Search
- Compare
- Map Generator
- Help
- About Us

Journal Rankings

Ranking Parameters

Subject Area:

Subject Category:

Region/Country: Year:

Order By:

Display journals with at least:

Subject Category: Ceramics and Composites.
Year: 2013.

[Download data in MS Excel format \(24 Kb\)](#)

1 - 50 of 109 << First | < Previous | Next > | Last >>



Related product

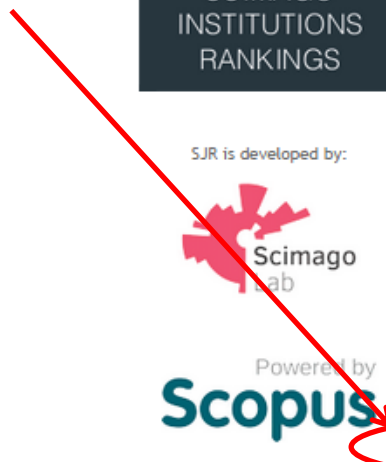


SJR is developed by:



	Title	Type	SJR	H index	Total Docs. (2013)	Total Docs. (3years)	Total Refs.	Total Cites (3years)	Citable Docs. (3years)	Cites / Doc. (2years)	Ref. / Doc.	Country
1	Progress in Polymer Science	j	10,736	165	71	157	14.730	4.874	150	27,51	207,46	UK
2	Acta Materialia	j	3,823	169	765	2.169	32.647	9.125	2.079	4,13	42,68	UK
3	Biomaterials	j	3,536	223	1.007	2.937	45.840	26.606	2.923	8,79	45,52	FR
4	Chemical Communications	j	2,918	197	3.188	9.074	104.890	60.876	9.008	6,77	32,90	UK
5	Journal of Composites for Construction	j	2,203	52	88	255	2.729	592	247	2,07	31,01	UK
6	Composite Structures	j	2,160	71	654	1.035	22.257	3.931	1.020	3,59	34,03	FR
7	Journal of Materials Processing Technology	j	1,875	94	253	819	5.192	2.322	810	2,63	20,52	FR
8	Composites Science and Technology	j	1,826	116	295	841	9.557	3.805	826	4,00	32,40	FR
9	Composites - Part A: Applied Science and Manufacturing	j	1,640	88	227	708	6.993	2.721	703	3,14	30,81	UK
10	Composites Part B: Engineering	j	1,456	61	698	938	22.053	2.464	745	3,17	31,59	UK
11	Journal of the American Ceramic Society	j	1,247	129	653	2.135	22.423	5.351	2.105	2,47	34,34	UK
12	Journal of the European Ceramic Society	j	1,211	87	387	1.328	12.483	3.404	1.303	2,48	32,26	FR
13	International Journal of Refractory Metals and Hard Materials	j	1,148	46	203	409	5.950	896	405	1,99	29,31	FR
14	Journal of Biomedical Materials Research - Part A	j	1,079	87	592	1.361	25.944	4.079	1.266	2,93	43,82	UK
15	Journal of Materials Science and Technology	j	0,943	27	212	539	5.885	1.023	539	1,81	27,76	FR
16	Superconductor Science and Technology	j	0,913	68	262	786	8.828	1.365	762	2,04	33,69	UK
17	Journal of Non-Crystalline Solids	j	0,885	94	477	1.863	15.165	3.267	1.816	1,83	31,79	FR
18	Ceramics International	j	0,874	56	1.706	2.218	38.562	4.465	1.968	2,19	22,60	UK
19	Journal of Solid State Chemistry	j	0,827	95	653	1.459	23.530	3.223	1.438	2,26	36,03	UK

Q1 from
109 Journals



Outline of this presentation

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper
6. Conclusion

1. Title & Authors

2. Abstract

3. Introduction

4. Experimental

5. Results and Discussions

6. Conclusions

7. Acknowledgements

8. References



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,*}, Wisanu Pecharapa^{a,c}

^a College of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

^b Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajabhat University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand

^c Thailand Center of Excellence in Physics (ThEP Center), Commission on Higher Education, 328 Si Ayutthaya Rd., Bangkok 10400, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:

Received 16 July 2012

Received in revised form 24 March 2013

Accepted 29 April 2013

Available online 27 May 2013

Keywords:

A. Composites

A. Nanostructures

B. Chemical synthesis

D. Catalytic properties

ABSTRACT

Titanate nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescent (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer–Emmett–Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–90 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (B) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (B) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of tri-crystalline of anatase, rutile, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. This increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JRC-01, and JRC-03) but also the highest of all the samples in this study.

© 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Over the past three decades, nanostructured materials derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photogenerated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle shape and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂ derived materials possess a number of good points,

such as high photovoltaic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. Thus, TiO₂ derived materials were introduced into a number of applications, e.g., catalysts [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e., anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoclinic of TiO₂ (B) [18,23]. Several methods were employed in the preparation of the TiO₂-derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28], and hydrothermal [29–38]. In our previous works, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucosene mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [38,39].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (~0.5–0.7 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were treated with the calcination process. The chemical composition, crystalline structures, morphology, and BET specific

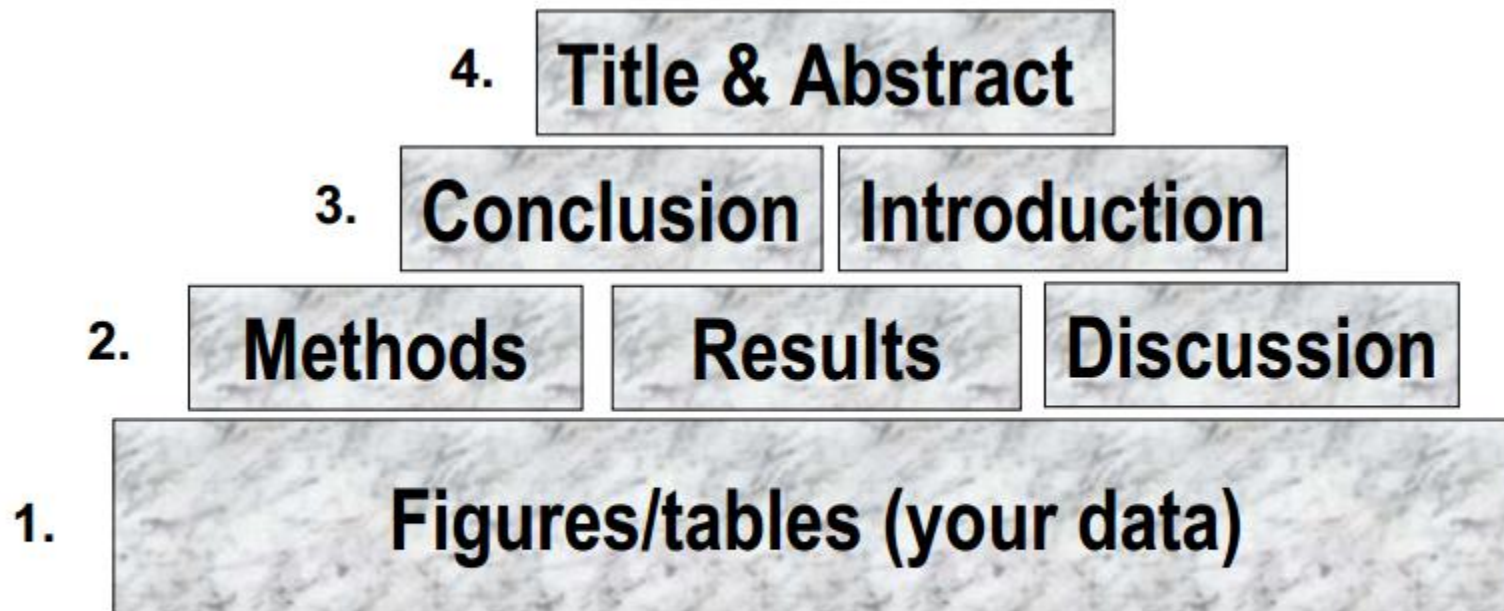
* Corresponding author. Tel.: +66 2 549 3480; fax: +66 2 549 3483.

E-mail addresses: sorapong@yahoo.com, sorapong.p@ru.mut.ac.th (S. Pavasupree).

Work in progress vs. final masterpiece

The process of writing – building the article

This is a very individual process, and you should do it in the way that suits you best. Many find it easiest to start spinning the story starting with figures/tables, the actual data.



Paper

1. Title & Authors

2. Abstract, keywords

3. Introduction

4. Experimental

5. Results and Discussions

6. Conclusions

7. Acknowledgements

8. References

Sorapong style



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,c}, Wisanu Pecharapa^{a,c}

^aCollege of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
^bDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajabhat University of Technology Thungyai Kleng 6, Pathumthani 12110, Thailand
^cThailand and Center of Excellence in Physics (CEP), Center for Nanoparticle and Nanoporous Materials, 126-10 Aranyabhai Rd., Bangkok 10600, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:
Received 16 July 2012
Received in revised form 24 March 2013
Accepted 28 April 2013
Available online 27 May 2013

Keywords:

A. Gas sensors
B. Nanofibers
C. Chemical synthesis
D. Catalytic properties

ABSTRACT

Titanium nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–50 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (B) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (B) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of rutile, anatase, brookite, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. The increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JKC-01, and JKC-03) but also the highest of all the samples in this study. © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Over the past three decades, nanostructured materials derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photogenerated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle shape and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂ derived materials possess a number of good points,

such as high photovoltaic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. Thus, TiO₂ derived materials were introduced into a number of applications, e.g., catalysts [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e., anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoklinic of TiO₂ (B) [18,23]. Several methods were employed in the preparation of the TiO₂ derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28], and hydrothermal [29–38]. In our previous work, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucocene mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [38,39].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (~0.5–0.7 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were characterized by the calcination process. The chemical composition, crystalline structures, morphology,

^{*} Corresponding author. Tel.: +66 2 549 3400; Fax: +66 2 549 3433.

[†] E-mail address: sorapong.pavasupree@ru.ac.th (S. Pavasupree).

[‡] E-mail address: wisanu.pecharapa@ru.ac.th (W. Pecharapa).

0254-2404/\$ – see front matter © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

****Experiment → Data → Discussion****

Write manuscript

Write paper

4. Experimental

5. Results and Discussions

8. References

1. Title & Authors

7. Acknowledgements

3. Introduction

6. Conclusions

2. Abstract, keywords

1. Title – what is the paper broadly about?

- Your opportunity to **attract the reader's attention**.
- Keep it **informative** and **concise**.
- Avoid technical jargon and abbreviations if possible.

2. Abstract – tell the prospective readers what you did and what were the important findings.

- This is the **advertisement** of your article. Make it interesting, and easy to be understood without reading the whole article.
- You must be **accurate** and **specific!**
- A clear abstract will strongly influence whether or not your work is further considered.
- Keep it as **brief** as possible!!!

3. Keywords – mainly used for indexing and searching

- Don't be too narrow, and neither too broad
- Avoid abbreviations
- Check the Guide for Authors!

TIP: Search for your
keywords online.

→ Would readers find **YOUR**
article using these keywords?

4. Introduction – to convince readers that you clearly know why your work is useful

1. Introduction

Epigenetic modifications are increasingly recognized to play significant roles in both normal cellular physiology and disease processes, particularly in cancer where aberrant gene expression has long been associated with the pathogenesis of diseases. The histone acetylation status, one of the major groups mediating epigenetic modifications, is determined by the opposing actions of histone acetyltransferases (HATs) and histone deacetylases (HDACs). HAT inactivation has been linked to oncogenesis and experimental evidence suggests that the aberrant HDAC activity leads to the transcriptional repression of specific tumor suppressor genes, thus contributing to tumor formation (Marks et al., 2001; Karagiannis and El-Osta, 2006). Actions of HDAC inhibitors (HDACIs) often result in cell cycle arrest, differentiation and apoptosis in numerous transformed cell lines in culture and *in vivo* (Johnstone, 2002; McLaughlin and La Thangue, 2004; Minucci and Pelicci, 2006).

Therefore, the development of HDACIs as therapeutic agents for cancer treatment has recently been intensified.

Give overall picture – keep it brief! (no history lesson!)

Current state of knowledge

4. Introduction – to convince readers that you clearly know why your work is useful

Nevertheless, Vorinostat known as SAHA (suberoylanilide hydroxamic acid) that recently has been approved by FDA for the treatment of cutaneous T-cell lymphoma (CTCL) is not an ideal drug due to its low solubility and permeability classification (class IV), according to the Biopharmaceutical Classification System (BCS), and short half-life in clinical trials (half-life of 120 min for oral administration vs. 40 min for intravenous) (Kelly et al., 2005). Moreover, HDACIs with substantially longer half-lives, such as MS-275 with a half-life of up to 80 h, display higher toxicity profiles (Ryan et al., 2005). Additionally, Valproic acid binds to serum proteins (up to 90% of the absorbed drug) and exhibits low potency (Minucci and Pelicci, 2006).

Growing evidence has also revealed that the hydroxamate group is associated with low oral bioavailability, poor *in vivo* stability, and undesirable side effects (Mulder and Meerman, 1983; Vassiliou et al., 1999; Suzuki et al., 2005). It has also been shown that the hydroxamate type inhibitor Batimastat promoted liver metastasis in a tumor free mouse model (Kruger et al., 2001). As such, it has become increasingly important to identify replacement groups that exhibit strong inhibitory action against HDACs. Therefore, the

What is the problem? Are there any existing solutions? What are their main limitations? And what do you hope to achieve?

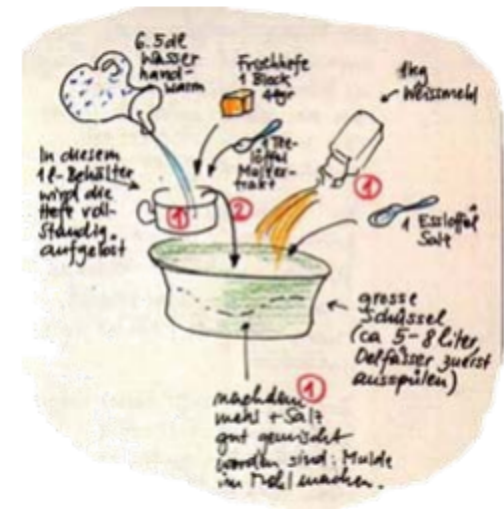
Do not mix introduction with results, discussion, and conclusion

... of a compound in the early stage of the drug discovery process are of crucial importance. A successful drug-lead candidate must possess



5. Methods – how was the problem studied

- Include detailed information, so that a knowledgeable reader can **reproduce** the experiment.



- However, use **references** and **Supplementary Materials** to indicate the previously published procedures.

6. Results – What have you found?

3. Results

3.1. Factors affecting entrapment efficiency of flurbiprofen in niosomal formulations

3.1.1. Effect of surfactant structure

To investigate the influence of surfactant structure on flurbiprofen entrapment efficiency, niosomal formulations of different spans were prepared from proniosomes with the same total lipid concentration (100 $\mu\text{mol/ml}$). Results listed in Table 3 show that Sp 60 has significant higher entrapment efficiency than other span types ($P < 0.05$). This could be due to the surfactant chemical structure. All span types have the same head group and different alkyl chain. Increasing the alkyl chain length is leading to higher entrapment efficiency (Hao et al., 2002). The entrapment efficiency followed the

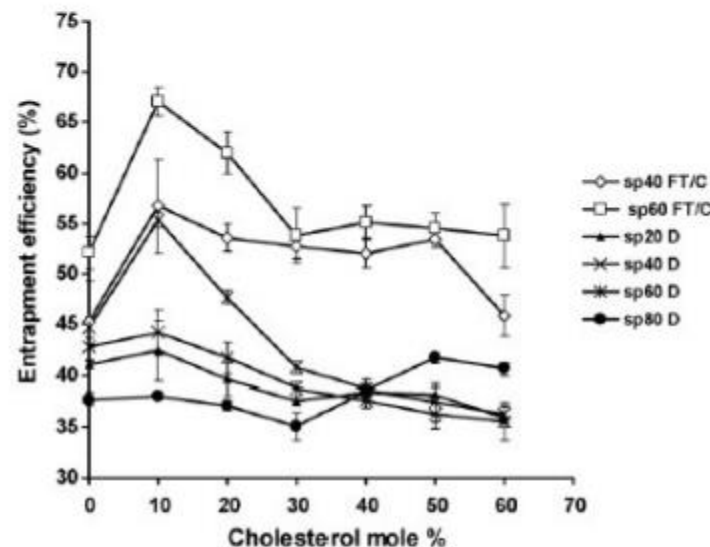


Fig. 1. Effect of cholesterol mol% and the method of free drug separation on the entrapment efficiency of flurbiprofen into niosomes. FT/C: freeze thawing/centrifugation. D: dialysis.

Table 4

Effect of flurbiprofen concentration on niosomal encapsulation efficiency

Flurbiprofen concentration mg/mmol lipids	EE%	% (mg drug/ μmol of total lipids)
25	55.99 \pm 2.28	1.40 \pm 0.06
50	67.04 \pm 1.41	3.35 \pm 0.14
75	72.25 \pm 2.3	5.41 \pm 0.17

Each result is the mean value \pm S.D. ($n = 3$).



7. Discussion – What the results mean

- Here you SELL your data!
- Discussion to correlate with results, but don't repeat results
- Put your results into perspective with previously published data

ATTENTION: DON'T ignore work in disagreement with yours
– confront it and convince the reader that you are correct

8. Conclusions – How the work advances the field from the present state of knowledge

Provide a clear scientific justification for your work!

ATTENTION: DON'T repeat the abstract

What have you shown?

What does it mean for the field?

In summary, we have demonstrated that the mercaptoacetamide-based HDACIs possess favorable solubility, lipophilicity, permeability and plasma stability features as compared to recently FDA approved drug Vorinostat (SAHA). Based on these findings, we assume that these compounds could sufficiently be absorbed by the intestinal tract. However, further studies are needed in order to determine the pharmacokinetic disposition of these compounds.

Indicate possible applications and extensions, if appropriate



9. References

- Typically, there are more mistakes in the references than any other part of the manuscript.
 - It is one of the most annoying problems, and causes great headaches among editors...
 - Cite the **main** scientific publications on which your work is based
 - Do not inflate the manuscript with too many references
- 30-40 references** are appropriate for a **full text article**
- Avoid excessive self-citations
 - Avoid excessive citations of publications from the same region



Outline of this presentation

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper
6. Conclusion

Results and Discussion

Results

- numbers
- graphs
- figures
- tables

**What have you found?

**Report your data

Discussion

- reasons (why ??)
- comparison
- reviews

**Sell your data

**Advantage of this study

Good tables and figures for good discussion in review paper

Table 1
Advances of modified TiO₂ nanotube arrays as a catalyst in photocatalytic degradations.

Modification	Methods	Pollutants	Light sources	Degradation rate (%)	Refs.
N and F	Anodization	MB	Visible light	90	[18]
B	Electrodeposition	Phenol	Visible light	66	[20]
ZnTe	Electrodeposition	9-AnCOOH	Simulated solar light	100	[33]
Ti	Hydrothermal method	Rhodamine B	UV light	80	[46]
C	Cyclic voltammetry	9-AnCOOH	Simulate solar light	100	[47]
Fe	Liquid phase deposition	MB	Visible light	50	[48]
Ag and N	Electrodeposition method	AO-II	Visible light	37	[49]
Cu ₂ O	Electrodeposition	AO-I I	Visible light	90	[50]
C	Hydrothermal treatment	MB	Visible light	80	[51]
WO ₃	Immersion	Cr(VI)	UV light	100	[52]

24

Q. Zhou et al./Microporous and Mesoporous Materials 202 (2015) 22–35

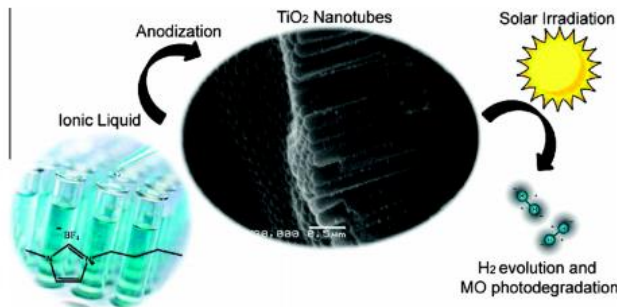


Fig. 1. Schematic of TiO₂ nanotube arrays synthesized in ionic liquid and used in H₂ production and pollutant degradation [12].

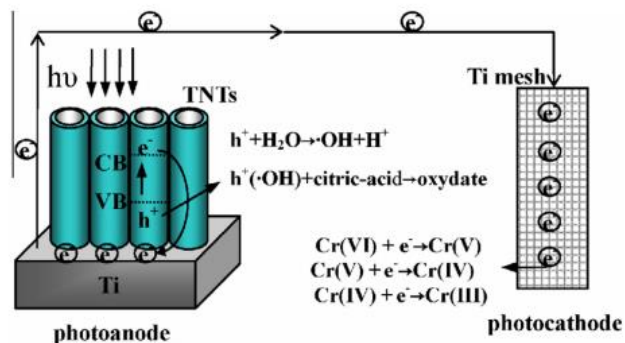


Fig. 2. Schematic illustration of the PEC reduction of Cr(VI) with S-TNTs as the photoanode and a Ti mesh as the photocathode under UV irradiation [16].

26

Q. Zhou et al./Microporous and Mesoporous Materials 202 (2015) 22–35

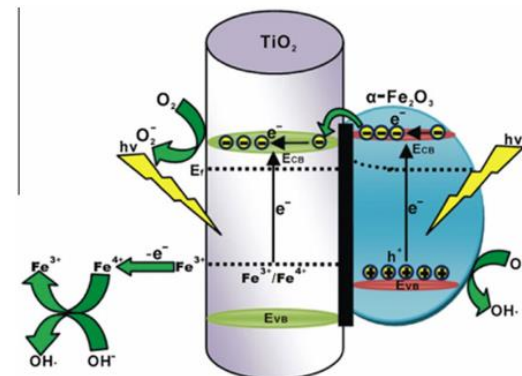


Fig. 4. Schematic of illustrating the separation and transport of charge carriers under visible light irradiation for TiO₂ nanotube arrays, Fe³⁺/Fe⁴⁺ and α -Fe₂O₃ [22].

Q. Zhou et al./Microporous and Mesoporous Materials 202 (2015) 22–35



Fig. 7. Schematic illustration for DNA/C-TiO₂ nanotube arrays construction and its Pb ion monitoring [54]

Good table for good discussion in original paper

Table 1
Summary of studies in the application of silver nanoparticles on fabrics.

Fabric	Silver precursor	Reducing method	Stabilizing agent	Antibacterial test	Physical tests performed	References
Ex situ treatment Cotton	AgNO ₃	Fungus <i>F. oxysporum</i>	–	Against <i>S. aureus</i>	Wash test	Durán et al. [49]
Cotton, silk and wool	AgSO ₄	Chemical reduction	Sodium borohydride and trisodium citrate	Soil burial test against natural bacteria in soil	Tensile, bending, crease recovery and bending test	Chattopadhyay and Patel [50]
Cotton and wool	AgNO ₃	Chemical reduction	Polyvinyl pyrrolidone and trisodium citrate	Against <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> and <i>P. aeruginosa</i>	–	Raja et al. [51]
Cotton	AgNO ₃	Chemical reduction	Hydroxypropyl starch	Against <i>E. coli</i> and <i>S. aureus</i>	Wash test	Hebeish et al. [90]
Cotton, flax and viscose	AgNO ₃	Chemical reduction	Sodium borohydride	Against <i>E. coli</i> and <i>S. aureus</i>	Wrinkle recovery and air permeability	Ibrahim et al. [52]
In situ treatment Cotton polyamide blend	AgNO ₃	In situ reduction with sodium borohydride	Polyvinyl alcohol	Against <i>E. coli</i>	Wash test	Pohle et al. [58]
Cotton	AgNO ₃	Chemical reduction	Cetyltrimethyl ammonium bromide and glucose	Against <i>E. coli</i> and <i>S. aureus</i>	Wash test	El-Shishtawy et al. [85]
Cotton	AgNO ₃	In situ reduction	Cellulose	Against <i>E. coli</i> and <i>S. aureus</i>	Wash test	Jiang et al. [59]
Cotton	AgNO ₃ to [Ag(NH ₃) ₂] ⁺	In situ reduction	Cellulose	Against <i>E. coli</i> and <i>S. aureus</i>	Wash test, wrinkle recovery and wettability	Montazer et al. [82]
Cotton	AgNO ₃	In situ reduction with Cellulose	Cellulose	–	–	Omrani and Taghavinia [60]

Morphological, antimicrobial, durability, and physical properties of untreated and treated textiles using silver-nanoparticles
Original Research Article
Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, Volume 436, 5 September 2013, Pages 975-989
Srimala Perera, Bharat Bhushan, Rathnayake Bandara, Gamini Rajapakse, Sanath Rajapakse, Chaturanga Bandara

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2014.01.121>

Results and
discussion

3. Results and discussions

3.1. As-synthesized nanotubes

Table 1
The elemental composition of impurity.

Element	Starting material	As-synthesized
TiO ₂	91.3	92.8
Fe ₂ O ₃	4.01	2.89
Al ₂ O ₃	0.541	N/A
SiO ₂	0.51	0.351
ZrO ₂	1.49	1.22
SO ₃	0.253	0.389
CuO	0.173	0.21
Nb ₂ O ₅	0.62	0.518
CaO	0.128	N/A
Na ₂ O	0.1	1.34
Cr ₂ O ₃	N/A	0.186

The chemical compositions of the leucoxene mineral and the as-synthesized samples were analyzed by X-ray fluorescence, the results of which are shown in Table 1. After the hydrothermal process, the quantities of impurities such as Fe₂O₃, SiO₂, and ZrO₂ decreased as the TiO₂ content increased from 91.3 to 92.8 wt%. This result may be due to the higher solubility of the impurities in the NaOH aqueous solution during the preparation process [33,34]. The doping of transition metal ions such as Fe³⁺ into the as-synthesized samples leads to an extension of the samples spectral response to visible light caused by a reduction in the band gap energy [35], and Zr doping possibly suppresses the recombination of electrons and positive holes by their trapping, which can improve the photocatalytic activity of the material [36,37]. Fig. 1 shows the EDS results of the as-synthesized samples. The samples contained the expected elements (Ti, O, Fe, and Cu), indicating that a highly pure composite was obtained through the proposed method.

Results

Discussion

Results and discussion

Jpn. J. Appl. Phys. 50 (2011) 01BJ16

Table II. Photovoltaic properties of DSSCs made of nanofibers synthesized from leucoxene mineral, nanofibers calcined at various temperatures, and reference TiO₂ nanoparticles (P25) and composite P25/400 °C-calcined nanofibers.

Sample	J_{sc} (mA/cm ²)	V_{oc} (V)	FF	η (%)
As-synthesized fibers	0.04	0.28	0.24	0.003
Nanofibers calcined at 400 °C	0.19	0.56	0.69	0.074
Nanofibers calcined at 700 °C	0.07	0.35	0.37	0.009
Nanofibers calcined at 1,000 °C	0.05	0.33	0.38	0.006
P25	12.63	0.74	0.67	6.222
P25/400 °C-calcined nanofibers	14.41	0.71	0.68	6.958

Results

Discussion

3.4 DSSC photovoltaic measurements

The photovoltaic characteristics of DSSCs based on the nanofiber electrode are shown in Table II. For the electrode made from nanofibers calcined at 400 °C, the short-circuit photocurrent density (J_{sc}), open-circuit photovoltage (V_{oc}), fill factor (FF), and the overall conversion efficiency (η) was found to increase as compared with that of as-synthesized nanofibers, because of the higher crystallinity of TiO₂ (B) in the samples calcined at 400 °C. An increase in the calcination temperature resulted in decreases in J_{sc} and η , which corresponds to the case of photocatalyst where an increase in the calcination temperature resulted in a decrease in the amount of hydrogen evolved. The highest η in DSSCs based on the nanofibers synthesized from natural leucoxene was 0.07%, which is significantly lower than that of cells from conventional nanoparticles, e.g., ~6.2% (see Table II).

The significant low J_{sc} of DSSCs based on the nanofibers synthesized from natural leucoxene may be ascribed to a slightly small number of adsorbed dye molecules on the electrode compared with that of the nanoparticle cell (e.g., 0.17 and 0.56 nmol/cm² in 15- μ m-thick cells of nanofibers (synthesized from natural leucoxene) and nanoparticles, respectively). The reasons for this result may be the non-anatase TiO₂ samples used in this study and impurities [e.g., Fe₂O₃ (see Table I)] in the fabricated fibers. Even though the photovoltaic performance of nanofibers synthesized from natural leucoxene was not high, the obtained fibers have some advantages, e.g., 1D characteristics (which benefit electron transport), high surface area, and yellowish color (which increases light absorption in the visible range). Therefore, mixing of nanofibers synthesized from natural leucoxene and calcined at 400 °C with nanoparticles (P25) was carried out to fabricate photoelectrodes for DSSCs (nanofibers: P25 = 40 : 60 w/w). The photovoltaic results of the cells are shown in the last row of Table II. At the same thickness of electrodes, the cells made of composite nanofibers/nanoparticles show higher η than those made of only nanoparticles (η of cells comprising composite nanofibers/nanoparticles ~7.0%).



3.5. Photocatalytic activity

Results and discussion

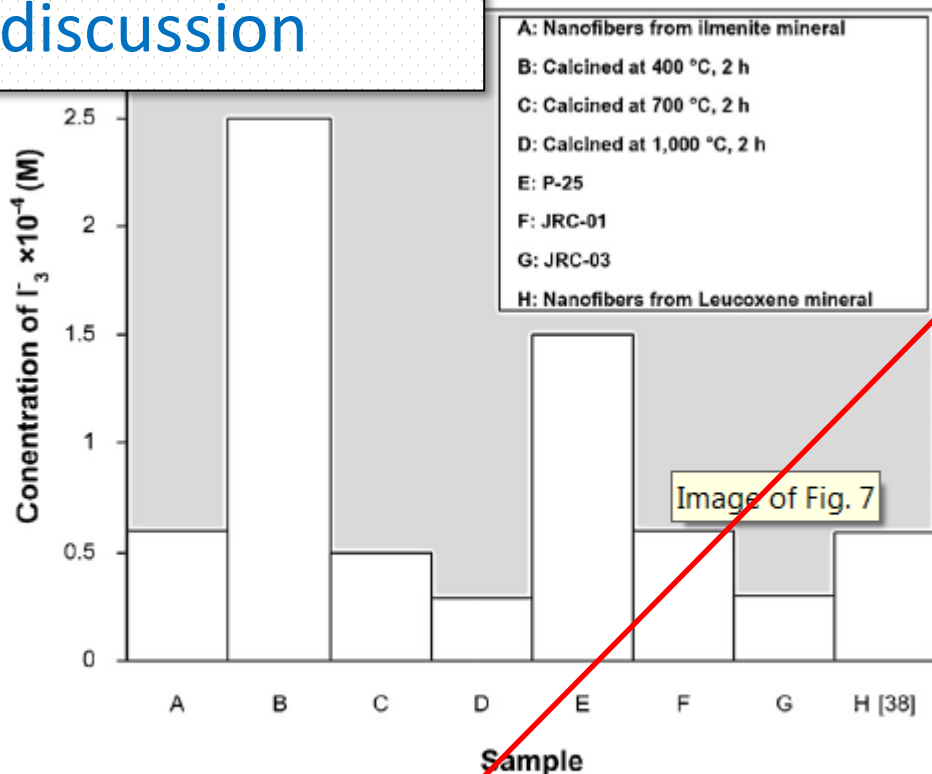


Fig. 7. Photocatalytic activity (I_3^- concentration) of the as-synthesized nanofibers, the calcined nanofibers for 2 h at various temperatures, commercial TiO_2 nanoparticles (P-25, JRC-01, and JRC-03), and nanofibers from leucoxene mineral.

Fig. 7 shows the photocatalytic activity of the as-synthesized nanofibers, nanofibers calcined at various temperatures for 2 h and commercial grade TiO_2 nanoparticles, i.e., P-25, JRC-01, and JRC-03. The photocatalytic activities of all the samples calculated as the concentration of I_3^- in 10 ml of 0.2 M KI solution per unit mass. After UV irradiation for 60 min, the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h showed the highest photocatalytic activity in which I_3^- concentration was approximately 2.50×10^{-4} M, whereas the nanofibers calcined at 1000 °C for 2 h showed the lowest photocatalytic activity with I_3^- concentration of roughly 0.29×10^{-4} M. The nanofibers calcined at 400 °C for 2 h exhibited higher photocatalytic activity (2.50×10^{-4} M) than the as-synthesized nanofibers, the nanofibers calcined at 700 °C, the as-synthesized nanofibers from leucoxene mineral, and commercial grade TiO_2 nanoparticles, i.e., P-25, JRC-01, and JRC-03, each of which respectively yielded I_3^- concentration of 0.60×10^{-4} , 0.50×10^{-4} , 0.59×10^{-4} , 1.50×10^{-4} , 0.60×10^{-4} , and 0.30×10^{-4} M. The results indicated that the calcination process significantly influenced the photocatalytic activity of the TiO_2 nanofibers, which could be attributed to: (1) the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h showed TiO_2 (B), which promoted the photocatalytic activity [38]. The BET specific surface areas of the nanofibers calcined at low temperatures tended to be larger than those of the nanofibers calcined at high temperatures, and the larger BET specific surface area improved the photocatalytic activity [36,38,62–70]; (2) the hydrogen titanate structure of the as-synthesized nanofibers from ilmenite and leucoxene (previous work) [38] mineral had a larger band gap of approximately 3.80 eV corresponding to recently work, resulting in decreases in both photoreaction and photocatalytic activity of the as-synthesized sample [61,71–73]; (3) the nanofibers calcined at 700 and 1000 °C for 2 h showed not just a mixture of tricrystalline phase of anatase, rutile, and Fe_2O_3 but also submicron particle structure. Generally, the rutile phase has high recombination rates of photogenerated e^- and h^+ , leading to a decrease of photocatalytic activity [4,36,38,65]. Recent research studies reported that the submicron particle morphology decreased the specific surface areas and thereby the photocatalytic activity [36,38,62–68]. Thus, the photocatalytic activity decreased as the calcination temperature increased. In addition, although nanofibers calcined at 700 and 1000 °C for 2 h showed the absorption higher than the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h, but the narrower band gap energy is a result of the recombination of electron and hole that may be result in the decrease of the photocatalytic activity [74]. Furthermore, nanofibers calcined at 400 °C for 2 h showed greater photocatalytic activity than nanofibers calcined at 700 and 1000 °C for 2 h due to the overall increase in light absorbance [41].

Results

Discussion

Results and discussion

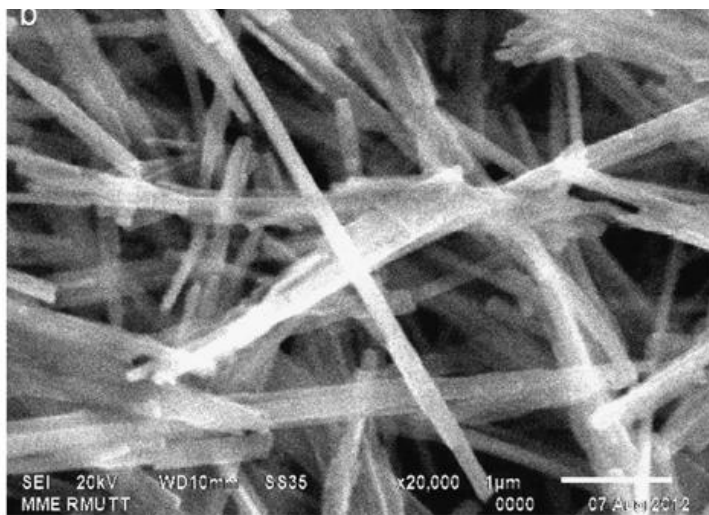


Fig. 5. SEM images of the as-synthesized nanofibers at (a) 10,000 × and (b) 20,000 × magnification.

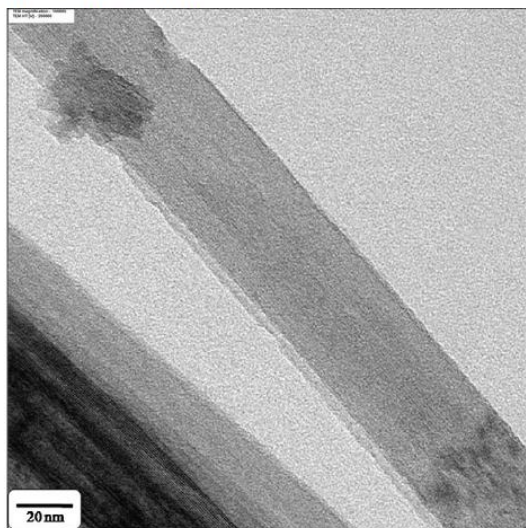


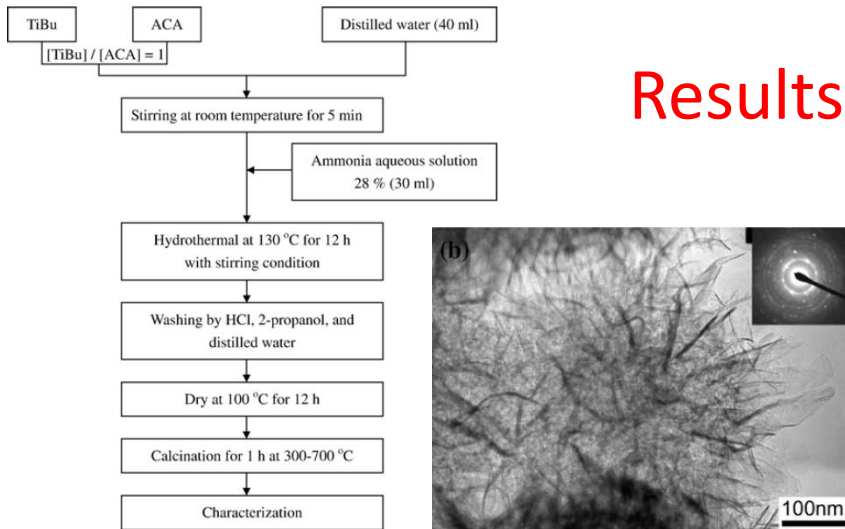
Fig. 6. TEM image of the as-synthesized nanofibers at 100,000 × magnification.

room temperature [38]. An SEM image of the starting ilmenite mineral is shown in Fig. 4; this illustrates the granular structure of the material, with grain sizes of 150–200 μm. After the hydrothermal treatment, the as-synthesized sample exhibited a uniform fiber-like morphology (Fig. 5). To confirm the formation of nanofibers, TEM analysis was used, and a representative image can be seen in Fig. 6. From the TEM images, it can be observed that the as-synthesized nanofibers are solid rather than hollow.

The nanofibers tend to form bundles; thus some of the nanofibers look thicker than others. The prepared nanofibers had lengths from 2 to 7 μm with diameters of 20–90 nm (Fig. 6). The nanofiber formation can be explained by the coarseness of the ilmenite granules, which retarded their dissolution in the NaOH solution, suppressing nucleation and assisting preferential crystal growth along the 010 direction of the trititanate [38]. The diameters (Fig. 7) of the as-prepared nanofibers were found to be smaller than the diameters of nanofibers prepared by electrospinning [4,50–52], anodic oxidation [32] or template assisted methods [28].

Results

Discussion



Results

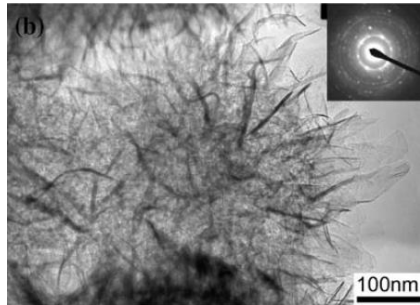


Fig. 1. Schematic representation of the experimental procedure.

S. Pavasupree et al. / Materials Letters 61 (2007) 2973–2977

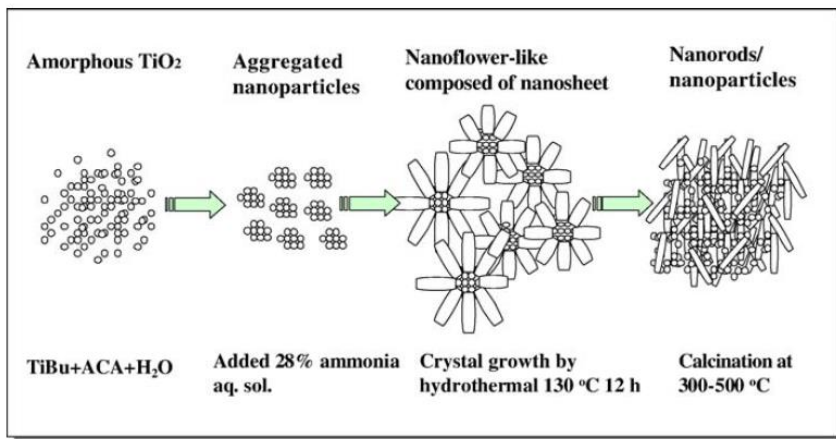


Fig. 7. Schematic representation of the growth diagram of nanosheet and nanorods/nanoparticles TiO₂.

Fig. 2(a–b) shows the low and high magnification SEM images of the as-synthesized sample, indicating the flower-like morphology composed of nanosheets. The flower-like structure had a diameter about 500 nm to 2 μm (Fig. 3(a)). The nanosheet structure was slightly curved and approximately 50–100 nm in width and several nanometers in thickness (Fig. 3(b–c)). The electron diffraction pattern shown in the inset of Fig. 3(b) supported that the nanosheet was anatase-type TiO₂, which corresponded to the XRD results (low crystallinity of anatase TiO₂, Fig. 5). In addition, higher magnification TEM (Fig. 3(c)) image shows nanopores in the flower-like structure.

From the above data we can deduce the growth process of the nanosheet TiO₂ (Fig. 7). At first, amorphous TiO₂ nanoparticles were prepared by TiBu–ACA in 40 ml H₂O. There are many aggregations of TiO₂ nanoparticles (after added ammonia aqueous solution 28%), which can work as nuclei for TiO₂ growth. The nanosheet TiO₂ grow under hydrothermal treatment because the nanotubes (from nanosheets rolling technique) can be synthesized at 110–120 °C for 48–72 h and dilute base treatment generates thin, curled sheet materials [28–31]. The nanosheet structure after calcinations was destroyed and changed to nanorods/nanoparticles composite at high temperature [27,30].

Discussion

Outline of this presentation

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper
6. Conclusion

1) Experiment → Data → Discussion

2) Write manuscript

3) Submit and waiting

4) Reject or Revise

5) Accepted → Copyright → Proof → Print

6) List of papers on CV

Submitted
manuscript for
journal

Elsevier Editorial System(tm) for Materials Research Bulletin
Manuscript Draft

Manuscript Number:

Title: Effect of Calcination Temperature on Structural and Photocatalyst Properties of Nanofibers Prepared from Low-Cost Natural Ilmenite Mineral by Simple Hydrothermal Method

Article Type: Research Paper

Section/Category: Nanomaterials

Keywords: Hydrothermal; Ilmenite; Nanofibers; Titanium dioxide

Corresponding Author: Dr. Sorapong Pavasupree, Ph.D.

Corresponding Author's Institution: Rajamangala University of Technology Thanyaburi

First Author: Athapon Simpraditpan, M.Sc.

Order of Authors: Athapon Simpraditpan, M.Sc.; Thanakorn Wirunmongkol, B.Eng.; Sorapong Pavasupree, Ph.D.; Wisanu Pecharapa, Ph.D.

Abstract: Titanate nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescent (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20-90 nm in diameter and 2-7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300-400 °C showed TiO₂ (B) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (B) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600-1000 °C showed a mixture of tri-crystalline of anatase, rutile, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300-700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800-1000 °C transformed into submicron rod-like structure. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JRC-01, and JRC-03) but also the highest of all the samples in this study.

Suggested Reviewers: Zhang Xiwang

Sch Civil & Environm Engn, , Nanyang Technol Univ, Sch Civil & Environm Engn, Singapore 639798,
Singapore

XWZhang@ntu.edu.sg

His/her work published in MATERIALS RESEARCH BULLETIN

Kim Hern

Energy & Environm Fus Technol Ctr, Dept Environm Engn & Biotechnol, Myongji Univ, Yongin 449728,
Kyonggi Do, South Korea

hernkim@mju.ac.kr

His/her work published in MATERIALS RESEARCH BULLETIN

Amal Rose

Sch Chem Engn, ARC Ctr Excellence Funct Nanomat, , Univ New S Wales, Sydney, NSW 2052, Australia

Accepted
manuscript

Accepted Manuscript



Title: Effect of Calcination Temperature on Structural and Photocatalyst Properties of Nanofibers Prepared from Low-Cost Natural Ilmenite Mineral by Simple Hydrothermal Method

Author: Athapon Simpraditpan Thanakorn Wirunmongkol Sorapong Pavasupree Wisanu Pecharapa

PII: S0025-5408(13)00362-0
DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.materresbull.2013.04.083>
Reference: MRB 6682

To appear in: *MRB*

Received date: 16-7-2012
Revised date: 24-3-2013
Accepted date: 29-4-2013

Please cite this article as: A. Simpraditpan, T. Wirunmongkol, S. Pavasupree, W. Pecharapa, Effect of Calcination Temperature on Structural and Photocatalyst Properties of Nanofibers Prepared from Low-Cost Natural Ilmenite Mineral by Simple Hydrothermal Method, *Materials Research Bulletin* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2013.04.083>

This is a PDF file of an unedited manuscript that has been accepted for publication. As a service to our customers we are providing this early version of the manuscript. The manuscript will undergo copyediting, typesetting, and review of the resulting proof before it is published in its final form. Please note that during the production process errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Accepted
manuscript

**Effect of Calcination Temperature on Structural and Photocatalyst
Properties of Nanofibers Prepared from Low-Cost Natural Ilmenite
Mineral by Simple Hydrothermal Method**

Athapon Simpraditpan^a Thanakorn Wirunnongkol^b Sorapong Pavasupree^{**}

Wisani Pecharapa^{a,c}

^a*College of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,*

Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

^b*Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand*

^c*Thailand and Center of Excellence in Physics (ThEP Center), Commission on Higher
Education, 328 Si Ayutthaya RD, Bangkok 10400, Thailand*

*sorapongp@yahoo.com

Abstract

Titanate nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescent (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–90 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (B) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (B) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of tri-crystalline of anatase, rutile, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. This

In Press



Synthesis of anatase TiO₂ nanotubes derived from a natural leucoxene mineral by the hydrothermal method

Deaw Aphairaj^{a,b}, Thanakorn Wirunmongkol^c, Sutham Niyomwas^d, Sorapong Pavasupree^{c,*},
Pichet Limsuwan^{a,e}

^aDepartment of Physics, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

^bDepartment of Physics, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand

^cDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Rajamangala University of Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand

^dDepartment of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkla 90110, Thailand

^eThailand Center of Excellence in Physics, CHE, Ministry of Education, Bangkok 10400, Thailand

Received 19 November 2012; received in revised form 30 January 2014; accepted 31 January 2014

Date

Abstract

Anatase TiO₂ nanotubes were synthesized from a natural leucoxene mineral by the hydrothermal method at 105 °C over a period of 24 h. The prepared samples were calcined at various temperatures from 100 to 1000 °C in air for 2 h. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX), thermogravimetry-differential thermal analysis (TG-DTA), field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer–Emmett–Teller (BET) analysis to determine the specific surface area. The XRD patterns revealed that the as-synthesized samples were titanate (H₂Ti₃O₇) nanotubes. The as-synthesized samples calcined at 400 °C showed anatase TiO₂ with inner and outer diameters of ~6 nm and 16 nm, respectively, and lengths in the range of 20–100 nm. The BET surface area of the anatase TiO₂ nanotubes was ~82.98 m²/g. The photocatalytic activity of the anatase TiO₂ nanotubes was observed to be higher than that of commercial anatase TiO₂ nanoparticles (JRC-01).

© 2014 Elsevier Ltd and Techna Group S.r.l. All rights reserved.

Keywords: Leucoxene; Titanium dioxide; Nanotube; Hydrothermal

Normal



Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

CERAMICS
INTERNATIONAL

Ceramics International 40 (2014) 9241–9247

www.elsevier.com/locate/ceramint

First author

Corresponding author

Synthesis of anatase TiO₂ nanotubes derived from a natural leucoxene mineral by the hydrothermal method *

Deaw Aphairaj^{a,b}, Thanakorn Wirunmongkol^c, Sutham Niyomwas^d, Sorapong Pavasupree^{c,*},
Pichet Limsuwan^{a,e}

^aDepartment of Physics, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

^bDepartment of Physics, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand

^cDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Rajamangala University of Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand

^dDepartment of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkla 90110, Thailand

^eThailand Center of Excellence in Physics, CHE, Ministry of Education, Bangkok 10400, Thailand

Received 19 November 2012; received in revised form 30 January 2014; accepted 31 January 2014

Available online 19 February 2014

Date

Abstract

Abstract

Anatase TiO₂ nanotubes were synthesized from a natural leucoxene mineral by the hydrothermal method at 105 °C over a period of 24 h. The prepared samples were calcined at various temperatures from 100 to 1000 °C in air for 2 h. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDX), thermogravimetry-differential thermal analysis (TG-DTA), field emission scanning electron microscopy (FE-SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer–Emmett–Teller (BET) analysis to determine the specific surface area. The XRD patterns revealed that the as-synthesized samples were titanate (H₂Ti₃O₇) nanotubes. The as-synthesized samples calcined at 400 °C showed anatase TiO₂ with inner and outer diameters of ~6 nm and 16 nm, respectively, and lengths in the range of 20–100 nm. The BET surface area of the anatase TiO₂ nanotubes was ~82.98 m²/g. The photocatalytic activity of the anatase TiO₂ nanotubes was observed to be higher than that of commercial anatase TiO₂ nanoparticles (JRC-01).

© 2014 Elsevier Ltd and Techna Group S.r.l. All rights reserved.

Keywords: Leucoxene; Titanium dioxide; Nanotube; Hydrothermal

Keywords

Conclusion 1

1. Outline of paper and Thesis
2. Impact factor and quartile (Q)
3. How to write paper
4. Results and discussion part
(examples)
5. Experiment to paper

Paper

1. Title & Authors

2. Abstract, keywords

3. Introduction

4. Experimental

5. Results and Discussions

6. Conclusions

7. Acknowledgements

8. References

Conclusion 2



Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,c}, Wisanu Pecharapa^{a,c}

^a College of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
^b Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajabhat University of Technology, Thungyai Kleng 6, Pathumthani 12110, Thailand
^c Thailand Center of Excellence in Physics (TCCEP), Center for Excellence on Higher Education, 126-10 Aranyabhai Rd., Bangkok 10600, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:
Received 16 July 2012
Received in revised form 24 March 2013
Accepted 20 April 2013
Available online 27 May 2013

Keywords:

A. Gas sensors
A. Nanofibers
B. Chemical synthesis
C. Catalytic properties

ABSTRACT

Titanium nanofibers were synthesized via the hydrothermal method (120 °C for 72 h) using natural ilmenite mineral (FeTiO₃) as the starting material. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), X-ray fluorescence (XRF), scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), and Brunauer-Emmett-Teller (BET) for specific surface area. The nanofibers were 20–50 nm in diameter and 2–7 μm in length. The as-synthesized nanofibers calcined at 300–400 °C showed TiO₂ (R) whereas the nanofibers calcined at 500 °C revealed a mixture of two phases of TiO₂ (R) and anatase. The nanofibers calcined at high temperature of 600–1000 °C showed a mixture of rutile, anatase, brookite, and Fe₂O₃. The rutile phase increased with increasing calcination temperature. The nanofibers calcined at 300–700 °C maintained their structure while the morphology of the nanofibers calcined at 800–1000 °C transformed into submicron rod-like structure. The increase of calcination temperature led to the phase transformation from thermodynamically metastable anatase to the most stable form of rutile phase. The crystallite size of prepared samples increased with increasing calcination temperature. Interestingly, with increasing calcination temperature, the absorption edge of the prepared samples shows an obvious shift to visible light region due to the change of crystallite phase and increased crystallite size. Therefore, the band gap energy of the prepared samples became narrower with increasing calcination temperature. Furthermore, the photocatalytic activity of the nanofibers calcined at 400 °C for 2 h was found to be not merely higher than those of the commercially available TiO₂ nanoparticles powders (P-25, JKC-01, and JKC-03) but also the highest of all the samples in this study. © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Over the past three decades, nanostructured materials derived from TiO₂ have been regarded as the most suitable semiconductor in such applications as photocatalyst of water splitting [1–5] and degradation of organic contaminants in water treatment [6–13]. The rate of the photocatalytic reaction is controllable at various steps in the process: light absorption, transport of photogenerated charges (electron (e⁻) and hole (h⁺)) onto the photocatalyst surface, and recombination of e⁻ and h⁺ on the photocatalyst surface [14]. Therefore, the crystalline structure and surface morphology of a photocatalyst, such as the particle size and size, are significant parameters in photocatalytic reactions [15–17]. In addition, TiO₂ derived materials possess a number of good points,

such as high photovoltaic effect, medium dielectric permittivity, high chemical stability, and low toxicity [18]. Thus, TiO₂ derived materials were introduced into a number of applications, e.g., catalysts [19], gas sensors [20], and dye-sensitized solar cells [21,22].

TiO₂ exists in various crystalline structures, i.e., anatase (band gap energy 3.2 eV), rutile (band gap energy 3.0 eV), brookite, and monoklinic of TiO₂ (B) [18,23]. Several methods were employed in the preparation of the TiO₂ derived nanomaterials, examples of which were inert gas condensation [24] sol-gel method [25,26] electrospinning [27,28], and hydrothermal [29–38]. In our previous work, the hydrothermal method was selected to synthesize nanofibers from leucocene mineral because it was simple, low-cost, and environmentally friendly [38,39].

The nanofibers in this study were prepared by the simple hydrothermal method using inexpensive natural ilmenite mineral (~0.5–0.7 dollar/kg) as the starting material. The calcined nanofibers were characterized by XRD, SEM, TEM, and BET. The chemical composition, crystalline structures, morphology,

^{*} Corresponding author. Tel.: +66 2 549 3400; Fax: +66 2 549 3433.
E-mail addresses: sorapong.pavasupree@rajabhat.ac.th (S. Pavasupree), wisanu.pecharapa@kmitl.ac.th (W. Pecharapa).

0254-2408/\$ – see front matter © 2013 Elsevier Ltd. All rights reserved.

****Experiment → Data → Discussion****

Write and rewrite manuscript

1st paper, VDC

Write paper

4. Experimental

5. Results and Discussions

8. References

1. Title & Authors

7. Acknowledgements

3. Introduction

6. Conclusions

2. Abstract, keywords

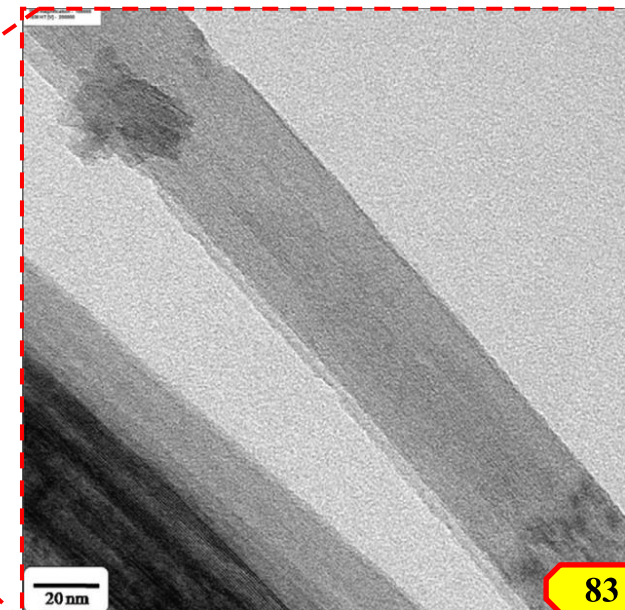
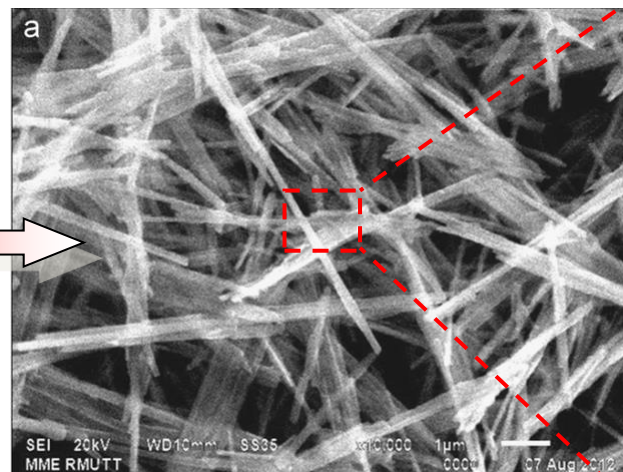
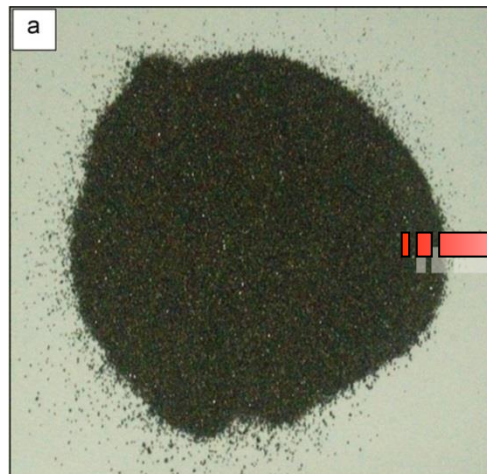
Simple hydrothermal preparation of nanofibers from a natural ilmenite mineral

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^c, Sorapong Pavasupree^{c,*},
Wisanu Pecharapa^{a,b}

^aCollege of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

^bThailand and Center of Excellence in Physics (ThEP Center), Commission on Higher Education, 328 Si Ayutthaya Road, Bangkok 10400, Thailand

^cDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand





ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Materials Research Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/matresbu

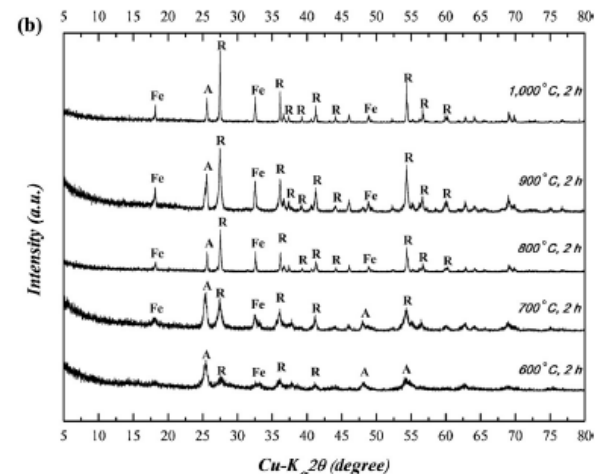
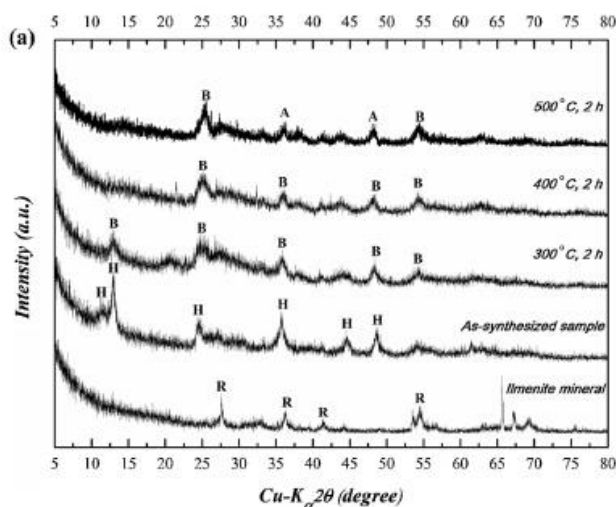
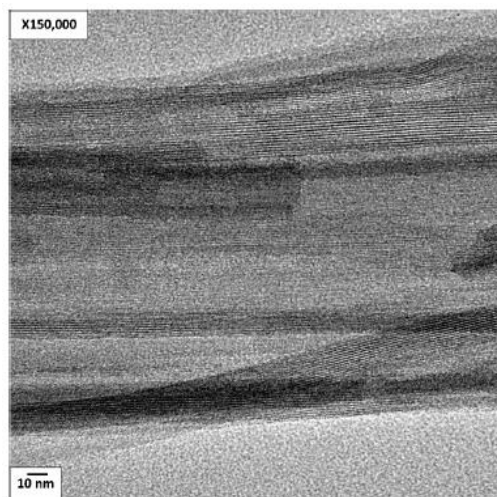
Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method

Athapon Simpraditpan^a, Thanakorn Wirunmongkol^b, Sorapong Pavasupree^{b,*}, Wisanu Pecharapa^{a,c}

^a College of Nanotechnology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

^b Department of Materials and Metallurgical Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Klong 6, Pathumthani 12110, Thailand

^c Thailand and Center of Excellence in Physics (ThEP Center), Commission on Higher Education, 328 Si Ayutthaya Rd., Bangkok 10400, Thailand



Synthesis of anatase TiO₂ nanotubes derived from a natural leucoxene mineral by the hydrothermal method

Deaw Aphairaj^{a,b}, Thanakorn Wirunmongkol^c, Sutham Niyomwas^d, Sorapong Pavasupree^{c,*},
Pichet Limsuwan^{a,e}

^aDepartment of Physics, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

^bDepartment of Physics, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand

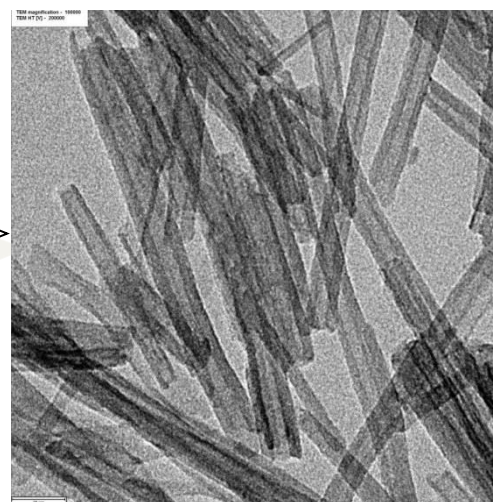
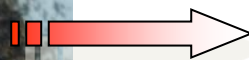
^cDepartment of Materials and Metallurgical Engineering, Rajamangala University of Thanyaburi, Pathumthani 12110, Thailand

^dDepartment of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkla 90110, Thailand

^eThailand Center of Excellence in Physics, CHE, Ministry of Education, Bangkok 10400, Thailand

Received 19 November 2012; received in revised form 30 January 2014; accepted 31 January 2014

Available online 19 February 2014





Recent publications of this works



- 1) A. Simpraditpan, T. Wirunmongkol, **S. Pavasupree**, W. Pecharapa
“Simple hydrothermal preparation of nanofibers from a natural ilmenite mineral”
Ceramics International, 39 (2013) 2497-2502.
(Q1 by Scimago Journal & Country Rank, 2016 impact factor = **2.986**)
- 2) A. Simpraditpan, T. Wirunmongkol, **S. Pavasupree**, W. Pecharapa
“Effect of calcination temperature on structural and photocatalyst properties of nanofibers prepared from low-cost natural ilmenite mineral by simple hydrothermal method,”
Materials Research Bulletin 48 (2013) 3211–3217.
(Q1 by Scimago Journal & Country Rank, 2016 impact factor = **2.446**)
- 3) D. Aphairaj, T. Wirunmongkol, S. Niyomwas, **S. Pavasupree**, P. Limsuwan,
“Synthesis of anatase TiO₂ nanotubes derived from a natural leucoxene mineral by the hydrothermal method”,
Ceramics International, 40 (7 PART A) (2014) 9241-9247.
(Q1 by Scimago Journal & Country Rank, 2016 impact factor = **2.986**)
- 4) W. Charerntanom, W. Pecharapa, **S. Pavasupree** and S. Pavasupree
“Effect of calcination temperature on structure and photocatalytic activity under UV and visible light of nanosheets from low-cost magnetic leucoxene mineral”
Photonics and Nanostructures– Fundamentals and Applications 25 (2017) 38–45.
(Q1 by Scimago Journal & Country Rank, 2016 impact factor = **1.705**)
- 5) W. Phoohinkong, **S. Pavasupree**, A. Wannagon, S. Sanguanpak, K. Boonyarattanakalin, W. Mekprasart, W. Pecharapa
“Electrochemical Properties of Nanopowders Derived from Ilmenite and leucoxene natural minerals”
Ceramics International, **43** (2017) 8717-8722.
(Q1 by Scimago Journal & Country Rank, 2016 impact factor = **2.986**)

อนุสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมวัสดุนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีนเพื่อใช้เป็นวัสดุลดทอนและป้องกันรังสีเอ็กซ์ (X-ray)” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11668 เลขที่คำขอ 1503002104 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.

2. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่โอลิเมไนท์เพื่อใช้ในการกำจัดสีในสีย้อมน้ำเสียจากสิ่งทอ” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11669 เลขที่คำขอ 1503002105 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.

3. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีน เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้แสง” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11670 เลขที่คำขอ 1503002106 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.



อนุสิทธิบัตร

1. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมวัสดุนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีนเพื่อใช้เป็นวัสดุลดทอนและป้องกันรังสีเอกซ์ (X-ray)” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11668 เลขที่คำขอ 1503002104 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.
2. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่ฮิลเมไนท์เพื่อใช้ในการกำจัดสีในสีย้อมน้ำเสียจากสิ่งทอ” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11669 เลขที่คำขอ 1503002105 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.
3. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีน เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้แสง” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11670 เลขที่คำขอ 1503002106 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.
4. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมกล่องขึ้นงานกลวงจากวัสดุผสมพลาสติกกรีไซเคิลพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงและกากกาแฟโดยวิธีการขึ้นรูปแบบหมุน” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม ดร. ณรงค์ชัย โอเจริญ ดร. วินัย จันทรพิ้ง และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 11775 เลขที่คำขอ 1503002241 วันรับคำขอ 30 ธันวาคม 2558.
5. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นดูดซับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าโดยใช้วัสดุกรีไซเคิลขวดพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูงและวัสดุนาโนหรือไมโครจากแร่รูไทล์” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิษณุ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรพงษ์ ภาวสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร 13400 เลขที่คำขอ 1503002107 วันรับคำขอ 14 ธันวาคม 2558.

อนุสิทธิบัตร

6. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแคลเซียมคาร์บอเนตจากเปลือกหอยเชอรี่เพื่อใช้เป็นสารเติมแต่งในพอลิเมอร์” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม ดร.กฤตวี สังข์สนิท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณศิริ จักรบุตร ดร.อำนาจ ลามเกษมสุข ดร.ณรงค์ชัย โอเจริญ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1603001325 วันรับคำขอ 28 กรกฎาคม 2559.

7. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมท่อนาโนจากผงสีขาว (White Pigment) เพื่อใช้เป็นสารกึ่งตัวนำในเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000362 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

8. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมแผ่นบางขนาดนาโนจากผงสีขาว (White Pigment) เพื่อใช้เป็นสารดูดซับสีย้อม” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000363 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

9. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมท่อนาโนจากแวลูไมนัม เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเชิงแสงภายใต้แสงในช่วงคลื่นแสงที่สายตามองเห็น” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000364 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

10. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมเส้นใยนาโนจากแร่รูไทล์เพื่อใช้เป็นสารยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000365 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.

11. อนุสิทธิบัตร “กรรมวิธีการเตรียมเส้นใยนาโนจากแร่แมกเนติกลูโคซีน เพื่อใช้เป็นสารเสริมแรงและสารลดทอนรังสียูวีในพลาสติก” ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ นาย วิชาญ เจริญถนอม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์ เลขที่อนุสิทธิบัตร เลขที่คำขอ 1703000366 วันรับคำขอ 3 มีนาคม 2560.



Multi-functional nanomaterials from low cost natural minerals



RMUTT

Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Nanomaterials from Thai low cost minerals for energy and environment applications

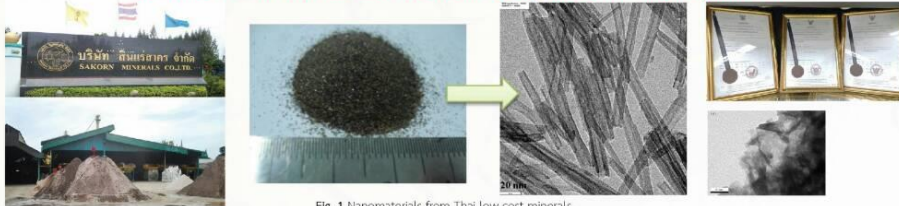


Fig. 1 Nanomaterials from Thai low cost minerals.



Fig. 2 Applications in solar cells and H₂ water splitting photocatalyst.

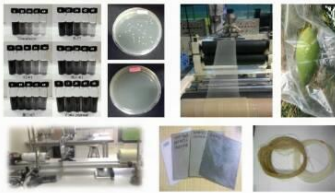


Fig. 3 Textile waste dye degradation, electromagnetic wave absorption, antibacterial, and bioplastic additives applications



Product Feature

This research has focused on the nanomaterials preparation from the low cost natural mineral under cooperation with Sakorn mineral Co., Ltd. (the biggest exported titanium mineral company in Thailand). The prepared nanomaterials could apply for a semiconductor in solar cell, photocatalyst, textile waste dye degradation, electromagnetic wave absorber, antibacterial, and bioplastic additives.

Innovation

- * Nanomaterials with unique properties from the low cost natural minerals
- * Low cost raw materials by simple processing for industrial
- * New process for mineral company

Application

- * Semiconductor in solar cell
- * H₂ water splitting photocatalyst
- * Electromagnetic wave absorber
- * bioplastic additives
- * Antibacterial for medical and cosmetic applications

IP Status

Patent Number

- 1) IP No. 11668 : The preparation of nanomaterial from magnetic leucosene mineral for X-ray absorption and shielding. (December 14, 2015)
- 2) IP No. 11669 : The preparation of nanosheets from ilmenite mineral for textile dye degradation. (December 14, 2015)
- 3) IP No. 11670 : The preparation of nanosheets from magnetic leucosene mineral for photocatalyst. (December 14, 2015)



Asst. Prof. Dr. Sorapong Pavasupree

Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
39 Moo 1, Rangsit-Nakhonnayok Rd., Klong Hok Thanyaburi, Pathumthani, Thailand 12110
e-mail : sorapong.p@en.rmutt.ac.th
Tel +662-549-3480, +66 84 989 2128



2008-2018

32 papers (scopus)

5 petty patents

6 petty patents (under revised)

> 20 Awards

Students (graduated)

> 20 students (B.Eng.)

11 students (M.Eng.)

2 students (Ph.D.)

Author details

About Scopus Author Identifier

The Scopus Author Identifier assigns a unique number to groups of documents written by the same author via an algorithm that matches authorship based on a certain criteria. If a document cannot be confidently matched with an author identifier, it is grouped separately. In this case, you may see more than one entry for the same author. ✕

[Return to search results](#) 1 of 2 [Next >](#)

[Print](#) [Email](#)

Pavasupree, Sorapong

[Follow this Author](#)

Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT),
Department of Metallurgy and Material Engineering, Pathum
Thani, Thailand
Author ID: 6506907968
Other name formats: [Pavasupree, Sorapong](#) [Pavasupree, S.](#)

[View potential author matches](#)

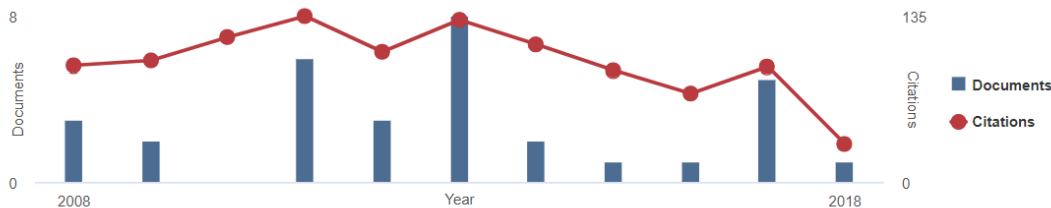
h-index: [Ⓞ](#)
18 [View *h*-graph](#)

Documents by author
54 [Analyze author output](#)

Total citations
1230 by 999 documents
[View citation overview](#)

Subject area: [Materials Science](#) [Engineering](#) [Chemistry](#) [Energy](#) [Chemical Engineering](#) [Physics and Astronomy](#) [Computer Science](#) [Neuroscience](#)

Document and citation trends:



54 Documents Cited by 999 documents 52 co-authors Author history

View in search results format >

Sort on: [Date \(newest\)](#)



Export all to CSV file [Add all to list](#) [Set document alert](#) [Set document feed](#)

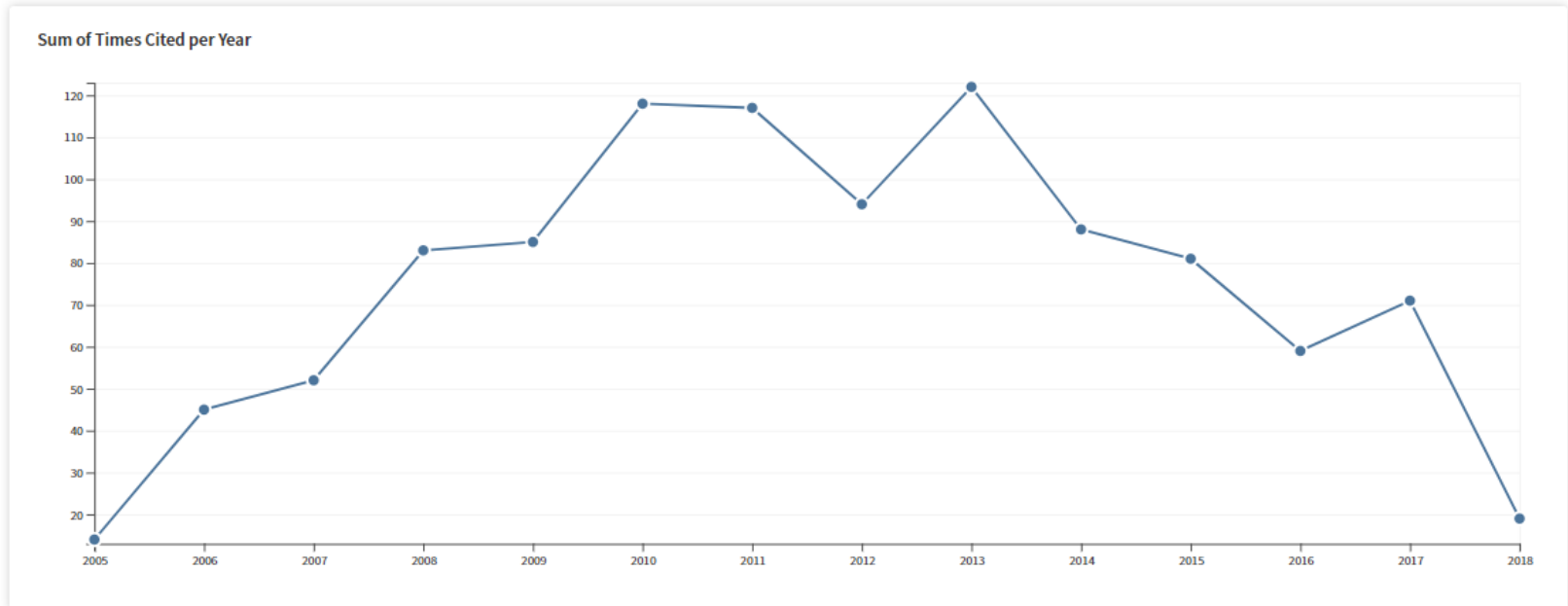
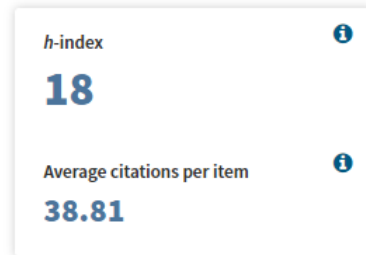
Document title	Authors	Year	Source	Cited by
Synthesis of low-cost titanium dioxide-based heterojunction nanocomposite from natural ilmenite and leucoxene for electrochemical energy storage application	Phoohinkong, W., Pavasupree, S., Mekprasart, W., Pecharapa, W.	2018	Current Applied Physics Article in Press	0
View abstract View at Publisher				
Electromagnetic wave absorber plate using recycled HDPE and micro materials from natural Thai hydro ilmenite minerals	Charemtanom, W., O-Charoen, N., Chobpattana, V., Pavasupree, S.	2017	ECTI-CON 2017 - 2017 14th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology 8096383, pp. 899-902	0
View abstract View at Publisher Related documents				
Characterization and x-ray absorption spectroscopy of ilmenite nanoparticles derived from natural ilmenite ore via acidassisted mechanical ball-milling process Open Access	Phoohinkong, W., Pavasupree, S., Wannagon, A., (...), Mekprasart, W., Pecharapa, W.	2017	Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 8(3),035012	0
View abstract View at Publisher Related documents				
Electrochemical properties of nanopowders derived from ilmenite and leucoxene natural minerals	Phoohinkong, W., Pavasupree, S., Wannagon, A., (...), Mekprasart, W., Pecharapa, W.	2017	Ceramics International 43, pp. S717-S722	0
View abstract View at Publisher Related documents				
Effect of calcination temperature on structure and photocatalytic activity under UV and visible light of nanosheets from low-cost magnetic leucoxene mineral	Charemtanom, W., Pecharapa, W., Pavasupree, S., Pavasupree, S.	2017	Photonics and Nanostructures - Fundamentals and Applications 25, pp. 38-45	0
View abstract View at Publisher Related documents				
The electromechanical response of titanium dioxide/natural rubber composite	Niamlang, S., Pavasupree, S., Boonchu, N., Sirivat, A.	2017	Materials Today: Proceedings 4(5), pp. 6267-6273	0
View abstract View at Publisher Related documents				
Effect of Compatibilizer on PLA/PP Blend for Injection Molding Open Access	Pivsa-Art, S., Kord-Sa-Ard, J., Pivsa-Art, W., (...), Pavasupree, S., Hamada, H.	2016	Energy Procedia 89, pp. 353-360	4


Citation report for **27** results from Web of Science Core Collection between and

You searched for: **Article Group for:** pavasupree sorapong* [...More](#)


This report reflects citations to source items indexed within Web of Science Core Collection. Perform a Cited Reference Search to include citations to items not indexed within Web of Science Core Collection.

Export Data: ▾



 **เพิ่มรูปภาพ**
ช่วยให้อ่านงานวิจัยของคุณง่ายขึ้น


[เพิ่ม](#)

 **เพิ่มผู้เขียนร่วม**
เรามีคำแนะนำสำหรับผู้เขียนร่วม

[เพิ่ม](#)



Sorapong Pavasupree 

 กำลังติดตาม

Rajamangala university of technology thanyaburi

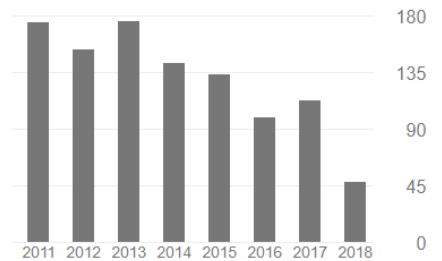
ยืนยันอีเมลแล้วที่ en.rmutt.ac.th

[Nanomaterials](#) [nanotechnology](#) [materials engineering](#) [energy](#)



<input type="checkbox"/>	ชื่อ	อ้างโดย	ปี
<input type="checkbox"/>	Synthesis of low-cost titanium dioxide-based heterojunction nanocomposite from natural ilmenite and leucoxene for electrochemical energy storage application W Phoohinkong, S Pavasupree, W Mekprasart, W Pecharapa Current Applied Physics		2017
<input type="checkbox"/>	Electrochemical properties of nanopowders derived from ilmenite and leucoxene natural minerals W Phoohinkong, S Pavasupree, A Wannagon, K Boonyarattanakalin, ... Ceramics International 43, S717-S722		2017
<input type="checkbox"/>	Characterization and x-ray absorption spectroscopy of ilmenite nanoparticles derived from natural ilmenite ore via acid-assisted mechanical ball-milling process W Phoohinkong, S Pavasupree, A Wannagon, S Sanguanpak, ... Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 8 (3), 035012		2017
<input type="checkbox"/>	Effect of calcination temperature on structure and photocatalytic activity under UV and visible light of nanosheets from low-cost magnetic leucoxene mineral W Charerntanom, W Pecharapa, S Pavasupree, S Pavasupree		2017

อ้างโดย [ดูทั้งหมด](#)

	ทั้งหมด	ตั้งแต่ปี 2013
การอ้างอิง	1660	712
ดัชนี h	18	16
ดัชนี i10	25	22



ผู้เขียนร่วม [แก้ไข](#)

-  **Sommai Pivsa-Art**
Professor of Faculty of Engineeri... [>](#)
-  **Singto Sakulkaemaruehai**
Assistant Professor of Chemistry [>](#)

Rajamangala University of Technology, Thanyaburi [เรียนรู้เพิ่มเติม](#)**Sorapong Pavasupree**

อ้างโดย1660

Rajamangala university of technology thanyaburi
ยืนยันอีเมลแล้วที่ en.rmutt.ac.th

Nanomaterials nanotechnology materials engineering energy

**Sommai Pivsa-Art**

อ้างโดย1455

Professor of Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
ยืนยันอีเมลแล้วที่ en.rmutt.ac.th

Polymer Chemistry

**Rungnapa Pankla Sranujit**

อ้างโดย808

Rajamangala University of Technology Thanyaburi
ยืนยันอีเมลแล้วที่ rmutt.ac.th

Immunology

**DR. Nithiwatthn CHOOSAKUL**

อ้างโดย764

RMUTT
ยืนยันอีเมลแล้วที่ rmutt.ac.th

GPS GNSS TEC IWV

**Varistha Chobpattana**

อ้างโดย601

Rajamangala University of Technology Thanyaburi
ยืนยันอีเมลแล้วที่ en.rmutt.ac.th

Thin film oxides

**Chatchai ponchio**

อ้างโดย566

Asst. Prof. of Chemistry, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Nanotechnology for Textile and Polymer (Nano TeP) Research Group Roadmap (10 years)

2016-2018

2019-2022

2023-2026



Basic research
(collaborations)

Development for
Scale up and
Industry

Products,
Pilot Plants

Goal
Sustainable
Energy and
Environment
by
Nano TeP
(RMUTT)

Target 4P

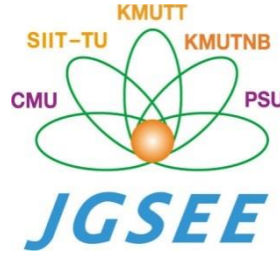
Publications & **P**atents & **P**roducts & **P**ilot plants

(15)

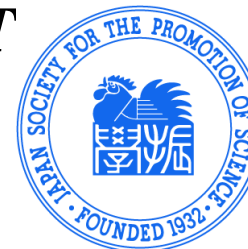
(5)

(5)

(1)



- ✚ **Assoc.Prof. Wisanu, KMITL**
---Students from MME, IE, EE, ME
- ✚ **Prof. S. Yoshikawa** ---Kyoto University
- ✚ **Prof. H. Hamada** ---Kyoto Institute of Technology
- ✚ **Prof. H. Ohara and Dr. Aiba**
---Kyoto Institute of Technology ---AIST
- ✚ **JSPS (Japan), TRF, NRCT**
EGAT, NANOTECH





Graduation Ceremony



References

AUTHOR QUERY FORM

 ELSEVIER	Journal: MRB	Please e-mail or fax your responses and any corrections to:
	Article Number: 6682	E-mail: corrections.esch@elsevier.thomsondigital.com Fax: +353 6170 9272

Dear Author,

Please check your proof carefully and mark all corrections at the appropriate place in the proof (e.g., by using on-screen annotation in the PDF file) or compile them in a separate list. Note: if you opt to annotate the file with software other than Adobe Reader then please also highlight the appropriate place in the PDF file. To ensure fast publication of your paper please return your corrections within 48 hours.

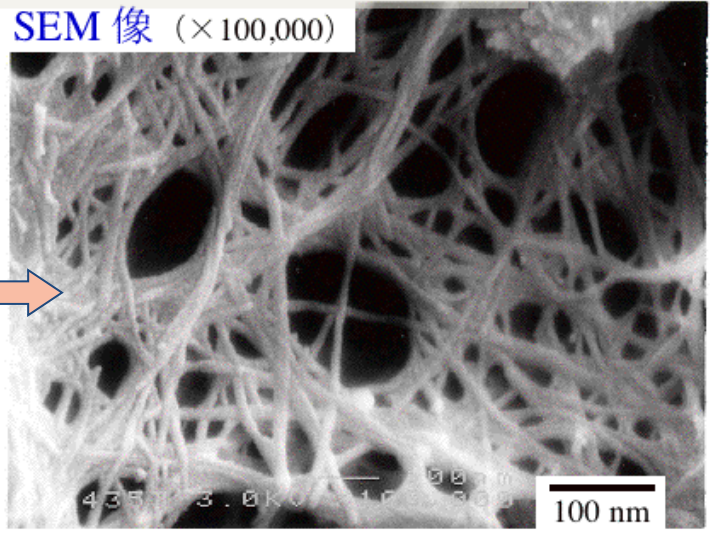
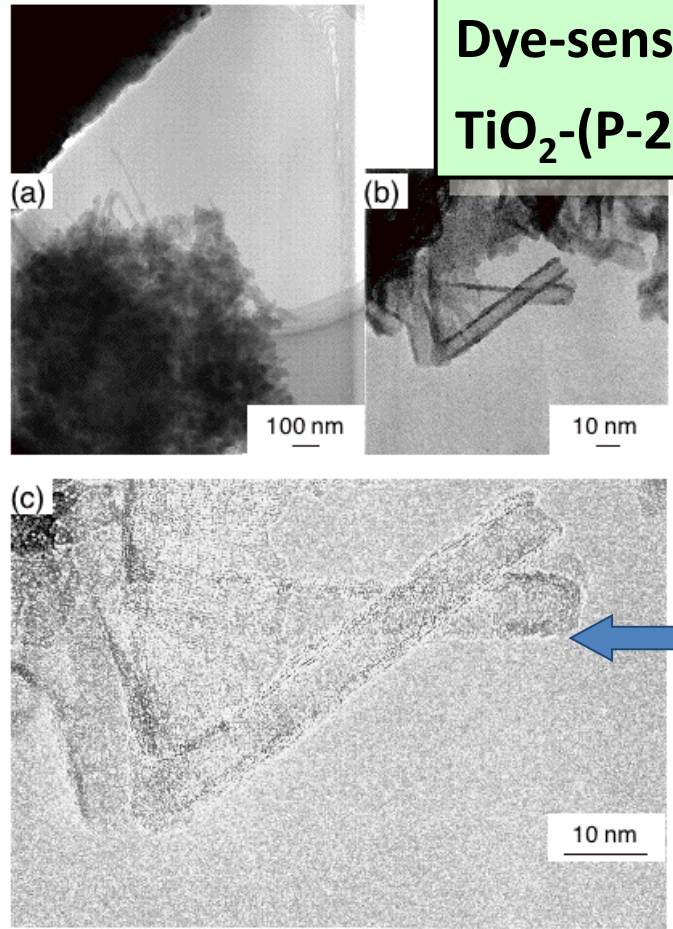
For correction or revision of any artwork, please consult <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Any queries or remarks that have arisen during the processing of your manuscript are listed below and highlighted by flags in the proof. Click on the 'Q' link to go to the location in the proof.

Location in article	Query / Remark: click on the Q link to go Please insert your reply or correction at the corresponding line in the proof
	Reference(s) given here were noted in the reference list but are missing from the text – please position each reference in the text or delete it from the list.
	The reference given here is cited in the text but is missing from the reference list – please make the list complete or remove the reference from the text: [75].
	Please complete and update the reference given here (preferably with a DOI if the publication data are not known): [14].
	For references to articles that are to be included in the same (special) issue, please add the words 'this issue' wherever this occurs in the list and, if appropriate, in the text.
Q1	Please confirm that given names and surnames have been identified correctly.
Q2	Please check whether the designated corresponding author is correct, and amend if necessary. Also check the telephone/fax number of the corresponding author, and correct if necessary.
Q3	The keywords "Hydrothermal; Ilmenite; Nanofibers; Titanium dioxide" are not present in the "Keywords for Indexing" list, hence the same have been deleted. Please choose and provide a maximum of 5 keywords from the list.
Q4	Please check the edit made in the sentence "This result is similar...", and correct if necessary.
Q5	Please check the sentence "Recently paper, reported..." for clarity, and correct if necessary.
Q6	Ref. [75] is cited in the text but not provided in the reference list. Please provide it in the reference list or delete the citation from the text.
Q7	Uncited references: This section comprises references that occur in the reference list but not in the body of the text. Please position each reference in the text or, alternatively, delete it. Any reference not dealt with will be retained in this section.
Q8	Please note that Refs. [61,72] were identical, and Ref. [72] has been deleted. The subsequent references have been renumbered.
Q9	Please update Ref. [14].

Questions
from elsevier
after accepted

Dye-sensitized solar cell made from TiO₂-(P-25)-derived nanotube and nanowires



$\eta = 3.66\%$

$\eta = 2.9\%$

	Thickness [μm]	V _{OC} [V]	Voc [mV]	Jsc [mA/cm ²]	Fill factor [-]	efficiency [%]
TNW	9.1	0.752	752	0.50	0.58	0.22
TNW (Press)	6.1	0.725	725	7.10	0.71	3.66
TNW (Press + TiCl ₄)	7.4	0.741	741	7.90	0.70	4.07
P25+TNW(50wt%) (Press + TiCl ₄)	8.1	0.754	754	10.83	0.64	5.24

For dye-sensitized solar cell,

10nm

1) Uchida sensei, 270-400 m²/g

S. Uchida, R. Chiba, M. Tomiha, N. Masaki, and M. Shirai, *Electrochem.*, **70** (2002) 418. **efficiency = 2.9%**
 S. Uchida, R. Chiba, M. Tomiha, N. Masaki and M. Shirai, "Hydrothermal synthesis of titania nanotube and its application for dye-sensitized solar cell." *Nanotechnology in Mesosstructured Materials*, Elsevier, 799-802 (2003).
 S. Uchida, Y. sanehira, R. Chiba, M. Tomiha, N. Masaki and M. Shirai, "Hydrothermal synthesis of TiO₂ nanotube / nanowire and their application for dye-sensitized solar cell" *Hydrothermal Reactions and Techniques*, World Scientific, pp.513-516 (2003).
<http://kuroppe.tagen.tohoku.ac.jp/~dsc/cell.html>, Ref.) 3D29 電気化学会第 71 回大会 (2004) 1C27 電気化学会第 72 回大会 (2005)
 2005 年 9 月 8 日 2005 年電気化学秋季大会 (千葉大学)

Table 2. Preparation Conditions and Surface Areas of TiO₂ Nanotube Products Reported in the Literature

TiO ₂ source	hydrothermal treatment condition	rinsing solution	S _{BET} (m ² /g)	ref
nanoparticles from Ti-(Oi-C ₃ H ₇) ₄ using sol-gel method; S _{BET} = 150 m ² /g	2.5-20 N NaOH; 20-110 °C for 20 h	0.1 N HCl	ca. 400	[23]
nanoparticles from precipitates by dropping NH ₄ OH into TiOCl ₂ ; S _{BET} = 160 m ² /g	5 N NaOH; 100-200 °C for 12 h	water	180-270	[24]
nanoparticles from Ti-(Oi-C ₃ H ₇) ₄ using sol-gel method; no S _{BET} available	5-15 N NaOH; 100-180 °C for 48 h	0.1 N HCl	267-375	[25]
nanoparticles from precipitates by dropping (NH ₄) ₂ SO ₄ or HCl into TiCl ₄ , with subsequent NH ₄ OH neutralization; S _{BET} = 5-290 m ² /g	10 N NaOH; 110 °C for 20 h	0.1 N HCl	107-451	[26]
nanoparticles P25 of commercial Degussa AG, from hydrolysis of TiCl ₄ in a H ₂ /O ₂ flame; S _{BET} = 50 m ² /g	10 N NaOH; 110-150 °C for 24 h	0.1 N HCl	200-400	[27]
nanoparticles P-25; S _{BET} = 50 m ² /g	10 N NaOH; 110 °C for 20 h	HCl and distilled water	270	[38]
nanoparticles ST-01; S _{BET} = 284 m ² /g	10 N NaOH; 110-120 °C for 6-72 h	HCl and distilled water	283	[34-37]
nanoparticles P-25; S _{BET} = 50 m ² /g	17 N KOH; 110 °C for 20 h	HCl and distilled water	390	[Uchida]

[23] T. Kasuga, M. Hiramatsu, A. Hoson, T. Sekino, K. Niihara, Formation of Titanium Oxide Nanotube, *Langmuir*, **14** (1998) 3160-3163.

[24] D. S. Seo, J. K. Lee, and H. J. Kim, Preparation of nanotube-shaped TiO₂ powder, *Cryst. Growth*, **229** (2001) 428-432.

[25] Z. Y. Yuan, W. Zhou, and B. L. Su, Hierarchical interlinked structure of titanium oxide nanofibers, *Chem. Commun.*, **11** (2002) 1202-1203.

[26] Q. Zhang, L. Gao, J. Sun, and S. Zheng, Preparation of long TiO₂ nanotubes from ultrafine rutile nanocrystals, *Chem. Lett.*, **31** (2002) 226-227.

[27] C. -C. Tsai, and H. Teng, Regulation of the physical characteristics of titania nanotube aggregates synthesized from hydrothermal treatment, *Chem. Mater.*, **16** (2004) 4352-4358.

[34] Y. Suzuki and S. Yoshikawa, Synthesis and thermal analyses of TiO₂-derived nanotubes prepared by the hydrothermal method, *J. Mater. Res.*, **19** (2004) 982-985.

[35] R. Yoshida, Y. Suzuki, and S. Yoshikawa, Effects of synthetic conditions and heat treatment on the structure of partially ion-exchanged titanate nanotubes, *Mater. Chem. Phys.*, **91** (2005) 409-416.

[36] R. Yoshida, Y. Suzuki, and S. Yoshikawa, Synthesis of TiO₂(B) nanowires and TiO₂ anatase nanowires by hydrothermal and post-heat treatments, *J. Solid State Chem.*, **178** (2005) 2179-2185.

[37] R. Yoshida, MS thesis, Synthesis and applications of one-dimensional titania-related nanomaterials, Graduate School of Energy Science, Kyoto University, 2005

[38] S. Uchida, R. Chiba, M. Tomiha, N. Masaki, and M. Shirai, Application of titania nanotubes to a dye-sensitized solar cell, *Electrochem.*, **70** (2002) 418-420.

Table 1 Examples of dye-sensitized solar cell fabricated by 1D nanostructured TiO₂.

Samples	Synthesis methods	Jsc, Voc, FF, η, thickness	Ref.
TiO ₂ (P-25)-derived nanotubes (270 m ² /g)	P-25 (50 m ² /g) and NaOH (10 M) hydrothermal at 110 °C for 20 h	Jsc = 6.26 mA/cm ² , Voc = 0.704 V, 2.9% FF = 0.66, η = 2.9 %	[1]
TiO ₂ (P-25)-derived nanowires (390 m ² /g)	P-25 (50 m ² /g) and KOH (17 M) hydrothermal at 110 °C for 20 h	Jsc = 7.10 mA/cm ² , Voc = 0.725 V, FF = 0.71, 3.66% η = 3.66 %, thickness = 6.1 μ m	[2]
TiO ₂ (ST-01)-derived nanotubes (283 m ² /g)	ST-01 (284 m ² /g) and NaOH (10 M) hydrothermal at 120 °C for 72 h	Jsc = 7.3 mA/cm ² , Voc = 0.64 V, FF = 0.67, 3.1% η = 3.1 %, thickness = 7.8 μ m	[34-35, 37]
TiO ₂ (ST-01)-derived nanowires (20 m ² /g), TiO ₂ (B)	ST-01 (284 m ² /g) and NaOH (10 M) hydrothermal at 150 °C for 72 h, 500 °C for 2 h	Jsc = 2.0 mA/cm ² , Voc = 0.59 V, FF = 0.43, 0.57% η = 0.57 %, thickness = 12 μ m	[36-37]
TiO ₂ (ST-01)-derived nanowires (10-20 m ² /g), TiO ₂ (anatase)	ST-01 (284 m ² /g) and NaOH (10 M) hydrothermal at 150 °C for 72 h, 700 °C for 2 h	Jsc = 5.3 mA/cm ² , Voc = 0.65 V, FF = 0.62, 2.1% η = 2.1 %, thickness = 14 μ m	[36-37]
TiO ₂ anatase nanofibers + TiO ₂ rutile nanoparticles (by addition TiCl ₄ aq. solution)	TiO ₂ electrode electrospun directly onto the substrate from a mixture of titanium propoxide and poly(vinyl acetate) in dimethyl formamide (DMF).	Jsc = 11.24 mA/cm ² , Voc = 0.77 V, FF = 0.58, 5.02% η = 5.02 %	[41-43]
TiO ₂ nanorods 10 wt% + P-25 90 wt%	Hydrolyzed TiCl ₄ using an anodic alumina membrane (AAM) as template.	Jsc = 9.0 mA/cm ² , Voc = 0.67 V, FF = 0.62, 3.74% η = 3.74 %, thickness = 12 μ m	[40]
TiO ₂ (ST-01)-derived partially nanowires (174 m ² /g), TiO ₂ (anatase nanowires+ rutile particles)	ST-01 (284 m ² /g) and NaOH (10 M) hydrothermal at 150 °C for 24 h, 300 °C for 4 h	Jsc = 11.9 mA/cm ² , Voc = 0.754 V, FF = 0.673, 6.01% η = 6.01 %, thickness = 5.6 μ m	[38]
TiO ₂ (ST-01)-derived nanowires (20 m ² /g), TiO ₂ (B) 10 wt% + P-25 90 wt%	ST-01 (284 m ² /g) and NaOH (10 M) hydrothermal at 150 °C for 72 h, 500 °C for 2 h	Jsc = 12.8 mA/cm ² , Voc = 0.73 V, FF = 0.66, 6.17% η = 6.17 %, thickness = 15.6 μ m	[36-37, 39]
Nanorods/nanoparticles TiO ₂ (203 m ² /g), TiO ₂ anatase	TiBu-ACA-amonia 28%, hydrothermal at 150 °C for 20 h	Jsc = 13.97 mA/cm ² , Voc = 0.73 V, FF = 0.70, 7.12% η = 7.12 %, thickness = 8.3 μ m	(chapter 6)
Nanosheet-like TiO ₂ (642 m ² /g), TiO ₂ anatase	TiBu-ACA-amonia 28%, hydrothermal at 130 °C for 12 h	Jsc = 16.35 mA/cm ² , Voc = 0.703 V, FF = 0.627, η = 7.08 %, thickness = 8.4 μ m 7.08%	(chapter 7)

To avoid early rejection, make the manuscript as good as possible.

- **No one gets it right at the first time!**
- Write, write, and re-write
- Be self-critical
- Ask colleagues for feedback

Revision after submission

Carefully study the comments and prepare a **detailed letter of response**.



Consider reviewing as a **discussion of your work**. Learn from the comments, and join the discussion.

Revision after submission

- Prepare a **detailed** letter of response
 - Copy-paste reviewer comments and address one by one. Don't miss any point.
- State **specifically** what changes you have made to the manuscript.
 - Give page and line number.
 - *A typical problem* – Discussion is provided but it is not clear what changes have been made.
- Provide a **scientific response** to the comment you accept; or a **convincing, solid and polite rebuttal** to the point you think the reviewer is wrong.
- Revise the **whole** manuscript
 - not just the parts the reviewers point out
- Minor revision **does NOT guarantee** acceptance after revision.
 - Do not count on acceptance, but address all comments carefully

What leads to acceptance ?

- Attention to details
- Check and double check your work
- Consider the reviewers' comments
- English must be as good as possible
- Presentation is important
- Take your time with revision
- Acknowledge those who have helped you
- New, original and previously unpublished
- Critically evaluate your own manuscript
- Ethical rules must be obeyed



– Nigel John Cook
Editor-in-Chief, *Ore Geology Reviews*

“The following problems appear **much too frequently**”

- Submission of papers which are clearly out of scope
- Failure to format the paper according to the Guide for Authors
- Inappropriate (or no) suggested reviewers
- Inadequate response to reviewers
- Inadequate standard of English
- Resubmission of rejected manuscripts without revision

– Paul Haddad, Editor, *Journal of Chromatography A*



RETRACTED: Matching pursuit-based approach



Available online 24 August 2005.

This article has been retracted at the request of the Editor-in-Chief and Publisher. For more information, please visit <http://www.elsevier.com/locate/withdrawalpolicy>.

Reason: This article is virtually identical to the previously published article "A matching pursuit-based approach for SNR improvement in ultrasonic NDT of highly scattering materials", *Independent Nondestructive Evaluation International*, volume 38 (2005) 453 – 458 authored by [REDACTED].

The article of which the authors committed plagiarism: it won't be removed from ScienceDirect. Everybody who downloads it will see the reason of retraction...

the echoes issuing from the flaws to be detected. Therefore, it cannot be cancelled by classical time averaging or matched band-pass filtering techniques.

Many signal processing techniques have been utilized for signal-to-noise ratio (SNR) improvement in ultrasonic NDT of highly scattering materials. The most popular one is the split spectrum processing (SSP) [1–3], because it makes possible real-time ultrasonic test for industrial applications, providing quite good results. Alternatively to SSP, wavelet transform (WT) based denoising/detection methods have been proposed during recent years [4–8], yielding usually to higher improvements of SNR at the expense of an increase in complexity. Adaptive time-frequency analysis by basis pursuit (BP) [9,10] is a recent technique for decomposing a signal into an optimal superposition of elements in an over-complete waveform dictionary. This technique and some other related techniques have been successfully applied to denoising ultrasonic signals contaminated with grain noise in highly scattering materials [11,12], as an alternative to the WT technique, the computational cost of the BP algorithm being the main drawback.

In this paper, we propose a novel matching pursuit-based signal processing method for improving SNR in ultrasonic NDT of highly scattering materials, such as steel and composites. Matching pursuit is used instead of BP to reduce the complexity. Despite its iterative nature, the method is fast enough to be real-time implemented. The performance of the proposed method has been evaluated using both computer simulation and experimental results, when the input SNR (SNR_{in}) is lower than 0dB (the level of echoes matching microstructures is above the level of the echoes).

2. Matching pursuit

Matching pursuit was introduced by Mallat and Zhang [13]. Let us suppose an approximation of the ultrasonic backscattered signals $x[n]$ as a linear expansion in terms of functions $g_i[n]$ chosen from an over-complete dictionary. Let H be a Hilbert

space. We define the over-complete dictionary as a family $D = \{g_i; i=0, 1, \dots, L\}$ of vectors in H , such as $\|g_i\| = 1$.

The problem of choosing functions $g_i[n]$ that best approximate the analysed signal $x[n]$ is computationally very complex. Matching pursuit is an iterative algorithm that offers sub-optimal solutions for decomposing signals in terms of expansion functions chosen from a dictionary, where l^1 norm is used as the approximation metric because of its mathematical convenience. When a well-designed dictionary is used in matching pursuit, the non-linear nature of the algorithm leads to compact and sparse signal models.

In each step of the iterative procedure, vector $g_i[n]$ which gives the largest inner product with the analysed signal is chosen. The contribution of this vector is then subtracted from the signal and the process is repeated on the residual. At the m th iteration the residue is

$$r^m[n] = \begin{cases} x[n] & m=0, \\ x^m[n] + \alpha_{k_m} g_{k_m}[n], & m \neq 0, \end{cases} \quad (1)$$

where α_{k_m} is the weight associated to optimum atom $g_{k_m}[n]$ at the m th iteration.

The weight α_i^m associated to each atom $g_i[n] \in D$ at the m th iteration is introduced to compute all the inner products with the residual $r^m[n]$:

$$\alpha_i^m = \frac{\langle r^m[n], g_i[n] \rangle}{\langle g_i[n], g_i[n] \rangle} = \frac{\langle r^m[n], g_i[n] \rangle}{\|g_i[n]\|^2} = \langle r^m[n], g_i[n] \rangle. \quad (2)$$

The optimum atom $g_{k_m}[n]$ (and its weight α_{k_m}) at the m th iteration are obtained as follows:

$$g_{k_m}[n] = \underset{g \in D}{\operatorname{argmin}} \|\langle r^m[n], g \rangle\|^2 = \underset{g \in D}{\operatorname{argmax}} |\alpha_i^m|. \quad (3)$$

The computation of correlations $\langle r^m[n], g_i[n] \rangle$ for all vectors $g_i[n]$ at each iteration implies a high computational effort, which can be substantially reduced using an updating procedure derived from Eq. (1). The correlation updating procedure [13] is performed as follows:

$$\langle r^{m+1}[n], g_i[n] \rangle = \langle r^m[n], g_i[n] \rangle - \alpha_{k_m} \langle g_{k_m}[n], g_i[n] \rangle. \quad (4)$$