การศึกษาโลหะออกไซด์และโลหะซัลไฟด์เชิงคำนวณ สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ยุคใหม่

หัวหน้าโครงการวิจัย: รศ.ดร.สิริโชค จึงถาวรรณ [1]

นักวิจัยร่วมโครงการ: รศ.ดร.จิรโรจน์ ต.เทียนประเสริฐ [2], ผศ.ดร.ภาคภูมิ เรือนจันทร์ [2], ผศ.ดร. อดิศักดิ์ บุญชื่น [2], ผศ.ดร.จริญาณี ประสงค์กิจ [3], ดร.อิทธิพล ฟองแก้ว [1]

นักศึกษา: นายฐานันดร กงนอก [1], นายณราศักดิ์ พันเดช [1], นายธนวัฏ สวัสดี [1], นายกฤชชุพงศ์ ดาบสมุทร [2], น.ส.ศุภรัตน์ เจริญผล [2], นายปฐมภพ ภาคีทูต [2]

[1]สาขาวิชาฟิสิกส์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, [2]ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
[3]ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

เป้าหมายของโครงการ

- พัฒนาเทคนิคการคำนวณและทฤษฎีที่เหมาะสมในการศึกษาสมบัติและปรับปรุงวัสดุใหม่ในกลุ่มโลหะออกไซด์ โลหะซัลไฟด์ และวัสดุที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาและพัฒนาสมบัติทางแสง ไฟฟ้า แม่เหล็ก หรือการควบคู่ระหว่างสมบัติเหล่านั้นของวัสดุที่เกี่ยวข้อง
- ผลิตผลงานวิจัยที่ได้รับการยอมรับระดับนานาชาติ ในกรอบของวัสดุที่ระบุในขอบเขตการวิจัย

ประสิทธิผล

องค์ความรู้: พัฒนาองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงสมบัติของวัสดุสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ยุคใหม่
ผลผลิต: นักศึกษาปริญญาเอก 3 คน (กำลังศึกษา), นักศึกษาปริญญาโท 3 คน, บทความตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ 17 บทความ

ผลกระทบ

- สร้างศักยภาพการวิจัยวัสดุเชิงคำนวณของประเทศให้สามารถสนับสนุนภาคการผลิต (อุตสาหกรรม)โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีวัสดุในการวิเคราะห์วิจัยวัสดุใหม่
- ลดการพึ่งพาด้านวัสดุมูลค่าเพิ่มราคาแพงของประเทศ เมื่อสามารถสังเคราะห์ได้เอง
- สร้างภูมิคุ้มกันของประเทศด้านวัสดุพลังงาน ซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีวัสดุขั้นสูง

ความสอดคล้อง

- สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ
- สร้างบุคลากรที่มีทักษะในอุตสากรรมใหม่ เพื่อให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็ว

ความยั่งยืน

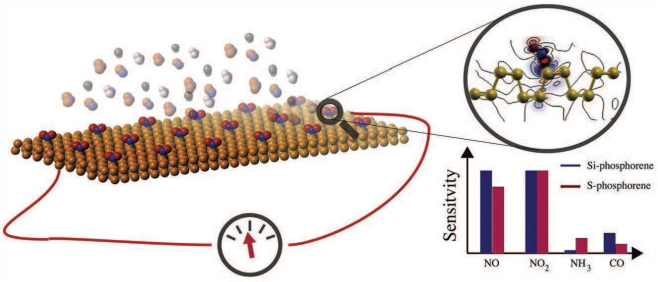
มีองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยเพื่อเป็นฐานในการสร้างนวัตกรรมวัสดุขั้นสูง และลดการพึ่งพาจากต่างประเทศ

งบประมาณและช่วงเวลาดำเนินการ

งบประมาณรวม: 3,110,000 บาท
ช่วงเวลาดำเนินโครงการ:
1 มีนาคม พ.ศ. 2560 – 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

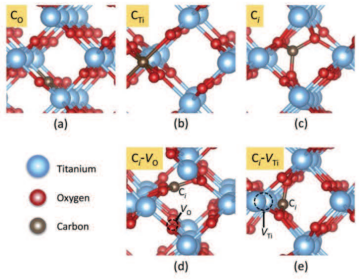
ผลการดำเนินงาน

การออกแบบแก๊สเซ็นเซอร์ในฟอสฟอรีนที่เจือด้วยซิลิคอนและกำมะถันที่มีความไวและความจำเพาะสูง



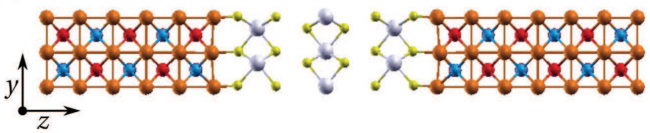
ที่มา: Prasongkit, Jariyanee, et al. "Ultrahigh-sensitive gas sensors based on doped phosphorene: A first-principles investigation." Applied Surface Science 497 (2019): 143660.

การศึกษาเสถียรภาพของพลังงานและคุณสมบัติทางแสงของคาร์บอนที่เจือปนในไทเทเนียมไดออกไซด์ที่มีโครงสร้างแบบรูไทล์ เพื่อปรับปรุงความสามารถในการดูดกลืนแสง ทำให้ประสิทธิภาพของการใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทางแสงมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น



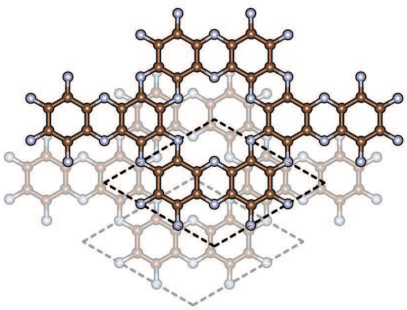
ที่มา: Charoenphon, Supparat, et al. "Energetics and optical properties of carbon impurities in rutile TiO_2." RSC Advances 10.33 (2020): 19648-19654.

การจำลองรอยต่อระหว่างโลหะผสมฮอยส์เลอร์ Fe_3Si และโมลิบดีนัมไดซัลไฟด์ MoS_2 ซึ่งแสดงสมบัติการกั้นกระแสสปินของอิเล็กตรอนข้ามรอยต่อ เพื่อใช้ในการสร้างสถานะทางควอนตัมสำหรับการเก็บข้อมูลในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์



ที่มา: Rotjanapittayakul, Worasak, et al. "Spin injection and magnetoresistance in MoS_2-based tunnel junctions using Fe_3Si Heusler alloy electrodes." Scientific Reports 8.1 (2018): 1-8.

การค้นพบเสถียรภาพใหม่ของสารสองมิติชนิดสองชั้น C_2N ที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนค่าของแถบช่องว่างพลังงานได้ตามการเรียงตัวของแผ่น ซึ่งสามารถนำมาสร้างเป็นอุปกรณ์นาโนอิเล็กทรอนิกส์ในอนาคตได้



ที่มา: Klichchupong, Dabsamut, et al. "Stacking stability of C_2N bilayer nanosheet." Scientific Reports (Nature Publisher Group) 9.1 (2019).

บทความที่โดดเด่น

[1] Kolodiazhnyi, Taras, et al. "Disentangling small-polaron and Anderson-localization effects in ceria: Combined experimental and first-principles study." Physical Review B 99.3 (2019): 035144.
[2] Pakeetood, Patompob, et al. "Hybrid-functional study of native defects and W/Mo-doped in monoclinic-bismuth vanadate." The Journal of Physical Chemistry C 123.23 (2019): 14508-14516.
[3] Klichchupong, Dabsamut, et al. "Stacking stability of C_2N bilayer nanosheet." Scientific Reports (Nature Publisher Group) 9.1 (2019).
[4] Simalaotao, Kodchakorn, et al. "Energetics of native defects in $ZnRh_2O_4$ spinel from hybrid density functional calculations." Journal of Applied Physics 125.16 (2019): 165703.
[5] Rotjanapittayakul, Worasak, et al. "Spin injection and magnetoresistance in MoS_2-based tunnel junctions using Fe_3Si Heusler alloy electrodes." Scientific reports 8.1 (2018): 1-8.
[6] Ngoipala, Apinya, et al. "On the Enhanced Reducibility and Charge Transport Properties of Phosphorus-Doped $BiVO_4$ as Photocatalysts: A Computational Study." The Journal of Physical Chemistry C 124.8 (2020): 4352-4362.

บทความทั้งหมด

โปสเตอร์สรุปโครงการวิจัย 2560
การประชุมศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ ประจำปี 2563
ณ โรงแรม เดอะ สุโกศล กรุงเทพมหานคร วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2563

http://thep-center.org/