



ASTC 2017

งานประชุมวิชาการ



ACADEMIC SCIENCE & TECHNOLOGY CONFERENCE

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อขับเคลื่อนสู่ประเทศไทย 4.0
SCIENCE AND TECHNOLOGY AS A KEY DRIVER TOWARDS THAILAND 4.0

25 พฤษภาคม 2560

ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร

รายนามคณะกรรมการการจัดงานประชุมวิชาการ

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์

คณะกรรมการอำนวยการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา มัทธอนทวี

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นพ.วรชัย ศิริกุลชยานนท์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ม.ล.กุลธร เกษมสันต์

ดร.ศิริวรรณ ตันตระวานิชย์

อาจารย์พรทิพย์ ตันติวงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.รุ่งสวรรค์ วรรณสุทธิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นณัฏฐ์ ถกลภักดิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทรงพลธนฤทธ์ มฤครัฐอินแปลง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญอร ไหมสุทธิสกุล

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพันธ์ ยี่มมัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ พงศ์ธีรรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศนัย ชุ่มวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริวรรณ วาสุกี

ดร.ชัชวาลย์ ช่างทำ

ดร.ศิรินันท์ ตริ่มมงคลทิพย์

ดร.สิริภัทร ชมพัฒพงษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทร์เพ็ญ ชัยมงคล

รองศาสตราจารย์ ดร.ศศมล ผาสุข

ดร.นพรัตน์ ไวโรจนะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิกา อัมพู

ดร.อณนภา สุขลิ้ม

ดร.ราชาวดี ยอดเศรณี

รองศาสตราจารย์ ดร.นิตติยา ปภาพจน์

ดร.อวภาส ฉันทศาสตร์ศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ชรพูล เกติวิชัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุสรรา ศรีสรवल

ดร.พีรพงษ์ พรวงค์ทอง

ดร.คมกฤษณ์ แสงเงิน

อาจารย์ภาสุรี ฤทธิเลิศ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรนาถ บุญคง

ดร.ทิพวรรณ จูประจบ

ฝ่ายงบประมาณและหาทุนสนับสนุน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์

ดร.ณัฐมล จินดาพรรณ

อาจารย์ปิยนุสรณ์ น้อยด้วง

อาจารย์วีณา โชติช่วง

ดร.สิริภัทร ชมพัฒพงษ์

อาจารย์ทีศากร ดำรงพุมิเดชา

อาจารย์สุวดี อีสรายูพร

นางสาวพรรณปพร โภคัง

อาจารย์กรรณิการ์ แก้วกิม

อาจารย์สุภา ศิรินาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัชณี ไสยประจง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เหมือนหมาย อภินทนาพงศ์

นางวารุณี จันทพึ่ง

นางเบ็ญจมาศ นามณรงค์

นางวิไลลักษณ์ พงษ์แพทย์

ดร.สุธารทิพย์ เรืองประภาวุฒิ

ดร.สุรณัฐ พงษ์หาญพจน์

ดร.พีรพงษ์ พรวงค์ทอง

ฝ่ายลงทะเบียนและประเมินผล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิรนาถ บุญคง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อำพรรณ ชัยกุลเสรีวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันเพ็ญ วสุพงษ์พันธ์

อาจารย์นารีรัตน์ สิงห์ทวีศักดิ์

อาจารย์พิมพ์พิมล เอนกธีระกุล

อาจารย์ไพรัตน์ โชควิบูลย์กิจ

นางสาวอัมพร สุขศิริวัฒน์โรจน์

นางสาวเสาวนีย์ ศรีรักษา

นายศุภกมลวัฒน์ สีสัน

อาจารย์มนสิชา ขวัญเอกพันธ์

อาจารย์ยุพา คงพริก

ดร.สุกัญญา ชัยพงษ์

อาจารย์เยาวรัตน์ วงศ์ศรีสกุลแก้ว

อาจารย์ตติภรณ์ ภัทรานุรักษ์โยธิน

ดร.สุพิชชา วัฒนประเสริฐ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์

ฝ่ายลงทะเบียนและประเมินผล (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุณี ทวีสกุลวัชระ
อาจารย์ณัฐพงษ์ วัฒนศิริพงษ์
อาจารย์วิริยาภรณ์ กล่อมสังข์เจริญ

ดร.ราชาวดี ยอดเศรณี
ดร.ธเนศ โสภณนิตีประเสริฐ
อาจารย์วรัญญา ชมภูพล

ฝ่ายสถานที่-โสตทัศนอุปกรณ์ และสวัสดิการ-จัดเลี้ยง

อาจารย์เอื้ออารี กัลวาทานนท์
อาจารย์สรัญญา ชมฉัยยา
อาจารย์สมภพ อยู่เอ
อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี
อาจารย์เอก บำรุงศรี
อาจารย์นิธิพันธ์ บุญเพิ่ม
อาจารย์รสริน ทักษิณ
อาจารย์สมิง จำปาศรี
นายพงศกร สุขแสงแก้ว

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูรศักดิ์ เป็ลื่องผล
อาจารย์ดิเรก พนิตสุภากมล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรรตมา เกษรสิทธิ์
อาจารย์สุนันทา คชสาร
อาจารย์วัฒนา อัจฉริยะโพธา
อาจารย์เบญจางค์ อัจฉริยะโพธา
อาจารย์ภาสุรี ฤทธิเลิศ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานันท์ กาญจนภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารยา มุ่งชานาญกิจ

ฝ่ายประชาสัมพันธ์และจัดทำเว็บไซต์

ดร.สมฤดี ไทพนาชัย
อาจารย์จรรยา แหยมเจริญ
อาจารย์ธนาภรณ์ รอดชีวิต
อาจารย์เวทิต ทองจันทร์
นายชลักร์ แสงศิริรัตน
นายจักรพันธ์ รักษธรรมบุญ
นายสัญญาชัย จันทร์ศรี
อาจารย์แสงนภา จำปาสุรี
อาจารย์สุรติวดี ทังมั่งมี
ดร.บุญพริกา ทองคอนพุ่ม

นางสาวเนตรชนก คงเพชร
อาจารย์สุธีรา พิงส์สวัสดิ์
อาจารย์อุมา รัตนเทพี
อาจารย์วรวิทย์ จิตรรงค์
ดร.มานะชัย ไต่ชูติ
อาจารย์ปิ่นณรัตน์ วงศ์พัฒนานิภาส
อาจารย์ชวลิต โควีระวงศ์
อาจารย์พิษณุ แก้วตะพาน
อาจารย์เอกรินทร์ บดีรัฐ
อาจารย์สุวิษา ธงพานิช

ฝ่ายพิธีการ-ต้อนรับ และดำเนินการภายในงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุภาพร พงษ์มณี
ดร.นลินี สุดเศวต
ดร.อังคณา ใจเหิม
ดร.ประกายทิพย์ พิชัย
อาจารย์ปัทมา ศรขาว
อาจารย์พุทธิดา ชัยสวัสดิ์
อาจารย์เอมอร ชัยประทีป
อาจารย์ณกันต์วัลย์ วิศิฏศรี
ดร.ลลิตา ศิริพัฒนานนท์
นางสาวพรรณมลพร โภคัง

อาจารย์วิภาพรรณ ชนะภักดิ์
อาจารย์ภาสินี สงวนสิทธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชชุดา สังข์แก้ว
ดร.มยุรี ศรีกุลวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสา พักตร์วิไล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณพัชร บัวฉุน
ดร.ณัฐพงศ์ จันจุฬา
อาจารย์รัชกฤษ ปัทมโสภาสกุล
อาจารย์พรกมล ทวยเจริญ

ฝ่ายวิชาการ

ดร.ณัฐริกา ศิลาลาย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญาภรณ์ ศิริเลิศ
ดร.วนิดา เลิศพิพัฒนานนท์

ดร.ทิพวรรณ จูประจบ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณิต ทองพิสิฐสมบัติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บรรเทียง ศิลปสกุลสุข

ฝ่ายวิชาการ (ต่อ)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรชัย เปรมไกรสร
อาจารย์ศดาบุ สุวรรณโสภณ
อาจารย์สุทธิเกียรติ ชลลาภ
อาจารย์ดารณี พลวิเศษ
อาจารย์ธีรพงษ์ อนันตรังสี
นางสาวชนากานต์ พ่วงเงิน
นายสมเกียรติ ชินครุย์
ดร.สิริภัทร ชมพัฒน์พงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรวิมลวิชัย บุญพิสุทธินันท์
ดร.รุ่งนภา ศรานูชิต
ดร.ไฉน น้อยแสง
ดร.สุรัชย์ เตชะเอ้อย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลลภ พรหมทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะวดี เจริญวิริยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมจิตร ถนอมวงศ์วิริยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาลิดา ตั้งอนุรัตน์
ดร.บุญทริกา ทองดอนพุ่ม
ดร.สุรีย์พร หอมวิเศษวงศา
รองศาสตราจารย์ ดร.เดชาวุธ นิตยสุทธิ
อาจารย์วรุณช ปสีหจินดา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัญชลี ชุ่มบัวทอง
ดร.มธุรส อ่อนไทย
รองศาสตราจารย์ ดร.นิตติยา ปภาพจน์
รองศาสตราจารย์ ดวงพร หัสชะวนิช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพงษ์ พิณีจกลาง
ดร.อิทธิพงษ์ เขมะเพชร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้ำฝน อัสวเมธิน

รองศาสตราจารย์ ดร.ศศมล ฝาสุข
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาสิณี นิลแสง
ดร.เทวารักษ์ ปานกลาง
ดร.เยาวภา แสงพยับ
ดร.นพรัตน์ ไวโรจนะ
รองศาสตราจารย์ ดร.ศรีน้อย ชุ่มคำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิกา อัมพพ
ดร.ณัฐพงศ์ จันจุฬา
ดร.คมกฤษณ์ แสงเงิน
ดร.สุภณิดา พัฒธร
ดร.อัมมภา สุขลิ้ม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วัฒนา แซ่โหลว
ดร.กัญญา อนันตสมบุรณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา จันทร์ประเสริฐ
รองศาสตราจารย์ ดร.กานดา ว่องไวลิขิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจิรา อารักษ์สกุลวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิริวรรณ วาสุกรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศนัย ชุ่มวิริยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิพงษ์ ชินศรี
ดร.ธนาธร ทะนานทอง
อาจารย์วีรวัฒน์ เหลี่ยมมณี
รองศาสตราจารย์ ดร.กฤดาภัทร สีหารี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นवलพรรณ ลอว์สัน
ดร.ปลายมีน อำนวยชีวะ
ดร.ศักดิ์ชาย ตั้งประเสริฐ
รองศาสตราจารย์ ดร.นพวรรณ ชันญพานิช
ดร.รัตติยา เจริญศักดิ์

การศึกษาความร้อนเกินค่าปกติที่เกิดจากของผสมระหว่างนิกเกิลและลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ Study of Abnormal Excess Heat from Nickel and Lithium Aluminum Hydride Mixture

บรรเทิง ศิลปสกุลสุข^{*1} คณิต ทองพิสิฐสมบัติ² และ นัฐพล ปานพรหมมินทร์³
Banterng Silpsakoolsook,^{*1} Kanit Thongpisisombat² and Nattapon Panprommin³

¹ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

² ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

³ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

* อีเมล : banterngs@yahoo.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาพลังงานความร้อนที่ปลดปล่อยจากรีแอกเตอร์ที่ทำด้วยท่อสแตนเลสภายในบรรจุของผสมของผงนิกเกิล 0.9 กรัม และลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ 0.1 กรัม โดยหลังจากได้รับความร้อนจนอุณหภูมิสูงกว่า 1000 องศาเซลเซียส ระบบจะปลดปล่อยพลังงานความร้อนเกินค่าปกติ โดยขณะที่อุณหภูมิเท่ากับ 1234 ถึง 1268 องศาเซลเซียส ระบบปลดปล่อยความร้อนส่วนเกิน คิดเป็นค่าพลังงาน 14.16 วัตต์ ค่าสัมประสิทธิ์การทำงาน(COP) เท่ากับ 1.06 ซึ่งผลการศึกษานี้สนับสนุนความเป็นไปได้ของปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดอุณหภูมิต่ำ (LENR)

คำสำคัญ: นิกเกิล ลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดอุณหภูมิต่ำ

Abstract

This paper studies the heat energy which released from stainless metal reactor tube that loaded with a mixture of 0.9 gram of nickel powder and 0.1 gram of lithium aluminum hydride. After heated over 1000 °C the reactor tube generates abnormal excess heat. As the temperature of 1234 to 1268 °C the system released excess heat power as 14.16 watts with coefficient of performance (COP) as 1.06. This result supports the possibilities of low energy nuclear reaction (LENR).

Keywords: nickel, lithium aluminum hydride, cold fusion, LENR

บทนำ

ในทศวรรษที่ผ่านมา โลกได้เผชิญกับวิกฤติการณ์ภัยธรรมชาติอันเกิดจากภาวะโลกร้อน ซึ่งเกิดจากการใช้พลังงานจากซากฟอสซิลมากเกินไป จึงมีการศึกษาหาแหล่งพลังงานทางเลือกใหม่ทดแทนพลังงานจากซากฟอสซิลเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว หนึ่งในพลังงานทางเลือกซึ่งได้รับความสนใจอย่างมากได้แก่ พลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดอุณหภูมิต่ำ (low energy nuclear reaction ; LENR หรือตามชื่อดั้งเดิมว่า cold fusion) พลังงานชนิดนี้มีข้อดีคือให้ค่าพลังงานต่อมวลสูงเพราะว่าเป็นปฏิกิริยานิวเคลียร์ชนิดหนึ่ง โดยเป็นไปตามสมการของไอสไตน์ ดังนี้

$$E = mc^2$$

โดย E คือ ค่าพลังงานที่ปฏิกิริยานิวเคลียร์ปลดปล่อยออกมา m คือ มวลของสารที่หายไปในการปฏิกิริยา ส่วน c เป็นค่าคงที่หรือค่าความเร็วของแสง ทำให้ประมาณได้ว่าเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เช่น นิกเกิล (Ni) จำนวน 1 กรัม สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานเทียบเท่าพลังงานจากการเผาไหม้ 517 ตันเลยทีเดียว (Rossi, 2011) นอกจากนี้ปฏิกิริยา LENR ยังมีข้อดีเหนือปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่ใช้ในโรงงานไฟฟ้าแบบดั้งเดิม (fission) ที่สามารถกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาได้ที่อุณหภูมิต่ำระดับหลักร้อยถึงพันองศาเซลเซียส ทำให้ห้องปฏิบัติการทั่วไปสามารถดำเนินการทดลองได้และยังไม่ทั้งกากกัมมันตภาพรังสีอันจะสร้างภาระต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

LENR เป็นที่รู้จักครั้งแรกจากงานของ Fleischman et al. (1989) ซึ่งทำให้เกิดการทดลองเพื่อหาค่าความร้อนผิดปกติ

ที่ปลดปล่อยจากระบบต่างๆตามอีกหลายงานวิจัย โดยงานของ Focardi et al. (1994) ได้รายงานถึงแท่งโลหะนิกเกิลที่บรรจุ (load) ไฮโดรเจน (H_2) เมื่อถูกเผาให้ความร้อนสูงกว่า 178 องศาเซลเซียส สามารถปลดปล่อยพลังงานความร้อนผิดปกติคิดเป็นพลังงานส่วนเกิน (excess heat) จากพลังงานที่ป้อนเข้า 44 วัตต์ เป็นเวลา 24 วัน ต่อมางานวิจัยดังกล่าวได้รับการพัฒนาต่อจนจดเป็นสิทธิบัตรโดย Rossi (2015) ซึ่งมีการพัฒนาในส่วนของแหล่งจ่ายก๊าซไฮโดรเจน ซึ่งเดิมใช้วิธีเดิมก๊าซเข้าระบบจากถังก๊าซภายนอกที่รีแอกเตอร์ให้มาเป็นการใช้สารลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ (lithium aluminum hydride ; $LiAlH_4$) ซึ่งบรรจุผสมไปพร้อมกับผงโลหะนิกเกิลในรีแอกเตอร์เดียวกัน เมื่อรีแอกเตอร์ได้รับความร้อนสารลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์จะปลดปล่อยก๊าซไฮโดรเจนจากนั้นก๊าซไฮโดรเจนจะถูกบรรจุเข้าสู่โครงสร้างของโลหะนิกเกิลต่อไป ซึ่งสิ่งประดิษฐ์นี้สามารถ ผลิตพลังงานความร้อนได้ 6 เท่าของพลังงานที่ป้อนเข้าไป ระบบสร้างพลังงานความร้อนสูงของ Andrea Rossi ซึ่งประกอบด้วยนิกเกิลและลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ดังกล่าวได้รับการทดสอบและยืนยันผลโดยทำเป็นรายงานชื่อ Report on the Lugano Test (Levi et al., 2014) โดยรายงานได้เผยว่ามีปฏิกิริยานิวเคลียร์เกิดขึ้น โดยโลหะนิกเกิลและลิเทียมหลังทำปฏิกิริยามีการเปลี่ยนไอโซโทปจากสัดส่วนหนึ่งไปเป็นอีกสัดส่วนหนึ่ง

ต่อมาระบบการผลิตพลังงานความร้อนอันประกอบด้วยนิกเกิลและลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ดังกล่าวได้รับการทดลองยืนยันผลการทดลองทำซ้ำสำเร็จด้วยงานของ Parkhomov (2015) และตามมาด้วยงานของนักวิทยาศาสตร์ท่านอื่นๆ (Jiang, 2015 ; Stepanov et al., 2015; Hang, 2016)

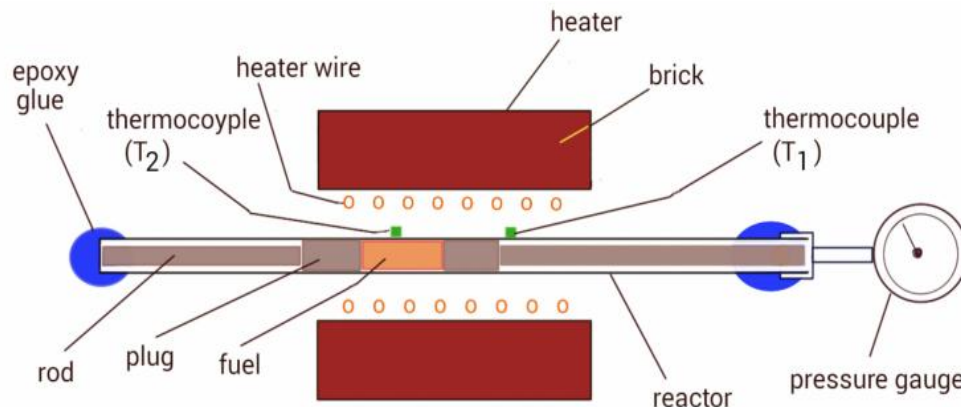
อย่างไรก็ตามการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลของค่าความร้อนผิดปกติอันเกิดจากระบบของผสมนิกเกิลและลิเทียมอลูมิเนียมไฮไดรด์ดังกล่าวให้ผลไม่แน่นอนโดยนักทดลองจำนวนมากทำการทดลองซ้ำได้ผลเป็นลบ (Greenyer, 2015) ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการทดลองนี้อาจมาจากวัสดุและสารเคมีที่ใช้ในการทดลองซึ่งมีเกรดและแหล่งที่มาแตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นที่นักวิจัยจะต้องทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลบวกของระบบดังกล่าวพร้อมทั้งรายงานข้อมูลของวัสดุ สารเคมี ที่ใช้โดยละเอียดเพื่อเป็นข้อมูลเพิ่มเติม อันสามารถสรุปปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบทำงานได้จริงในที่สุด

งานวิจัยในนี้จึงเป็นการออกแบบการทดลองขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิสูจน์ยืนยันผลงานวิจัยของ Parkhomov (2015) และเพื่อเสนอรายละเอียดของวิธีการ วัสดุ และสารเคมีอันเป็นปัจจัยในการพัฒนางานวิจัย LENR ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์ และสารเคมี

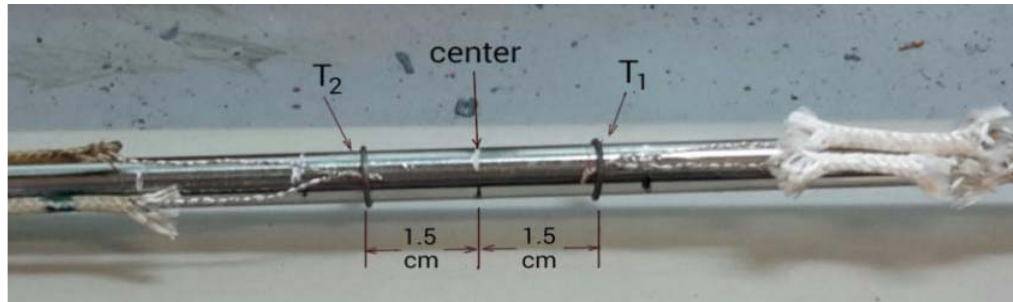
รีแอกเตอร์ดัดแปลงจากแบบของ Parkhomov (2015) โดยตัวรีแอกเตอร์ทำด้วยท่อสแตนเลส 304 ขนาดความยาว 29 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 0.8 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.6 เซนติเมตร รีแอกเตอร์ติดตั้งในเตาความร้อน โดยบริเวณกลางรีแอกเตอร์ความยาว 7 เซนติเมตร จะสอดผ่านเตาความร้อน (heater)



ภาพที่ 1 แสดงภาพตัดของรีแอกเตอร์ประกอบด้วยเตาความร้อน

ภายในทอรีแอกเตอร์บรรจุเชื้อเพลิงน้ำหนัก 1 กรัม ซึ่งปิดหัวท้ายด้วยท่อโลหะสแตนเลสทำจากสแตนเลส 304 ทรงกระบอกตัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 0.6 เซนติเมตร พอดีกับท่อทำหน้าที่เป็นตัวอุด (plug) กันไม่ให้ผงเชื้อเพลิง กระจาย นอกจากนี้นี้ยังมีก้านโลหะสแตนเลส (rod) ทำจากแท่งสแตนเลส 304 เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 0.5 เซนติเมตร วางตัวถัดจากท่อนสแตนเลสตัวอุดทั้งสองด้านทำหน้าที่แทนที่ที่ว่างภายในทอรีแอกเตอร์ ระหว่างก้านสแตนเลสและผนังรีแอกเตอร์ มีช่องว่างหรือระยะห่าง 0.05 เซนติเมตร เพื่อลดการนำความร้อนจากเตาความร้อนสู่ปลายทั้งสองข้างของรีแอกเตอร์

ตามภาพที่ 1 ตำแหน่งของช่องบรรจุเชื้อเพลิงในรีแอกเตอร์อยู่เอียงมาทางซีกซ้ายของเตาความร้อน โดยมีเทอร์โมคัปเปิล (K-type) ติดตั้งไว้ที่ผิวด้านนอกของรีแอกเตอร์เพื่อวัดอุณหภูมิเชื้อเพลิง (T_2) ขณะที่ด้านขวาของรีแอกเตอร์บริเวณสมมาตรกันไม่มีเชื้อเพลิง แต่ติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลไว้วัดอุณหภูมิควบคุม (T_1)



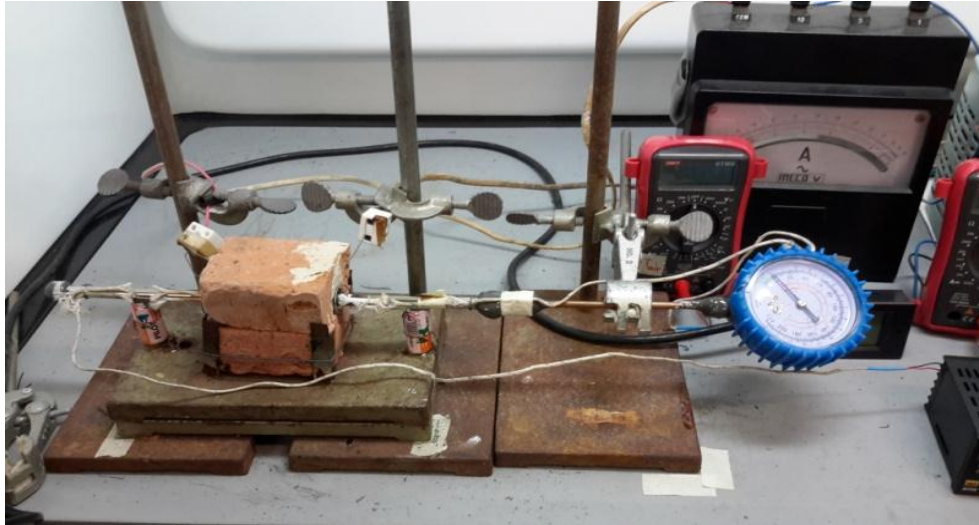
ภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งการติดตั้งเทอร์โมคัปเปิลวัดอุณหภูมิควบคุม (T_1) และอุณหภูมิของเชื้อเพลิง (T_2) ไว้ที่ผิวด้านนอกของรีแอกเตอร์ห่างจากกลางแท่งรีแอกเตอร์ไปทางขวาและทางซ้าย 1.5 เซนติเมตร

ปลายทอรีแอกเตอร์ซีลปิดด้วยกาวยิปซั่ม ซึ่งเป็นการที่แข็งแรงและทนอุณหภูมิสูงถึง 290 องศาเซลเซียส การออกแบบทอรีแอกเตอร์ที่ยาวถึง 29 เซนติเมตรมีวัตถุประสงค์ใช้ความยาวของรีแอกเตอร์ป้องกันไม่ให้ความร้อนสูงจากเตาความร้อน ทำลายซีลหรือกาวยิปซั่มได้ ทั้งนี้เพราะขณะระบบนี้ให้ความร้อนเต็มที่บริเวณกลางรีแอกเตอร์อุณหภูมิสูงถึง 1300 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ปลายรีแอกเตอร์ระบบนี้จะยังคงไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส ทำให้การใช้กาวยิปซั่มเป็นไปได้ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของรีแอกเตอร์ติดตั้งเกจมิเตอร์โดยซีลรอยต่อด้วยกาวยิปซั่มเช่นเดียวกัน

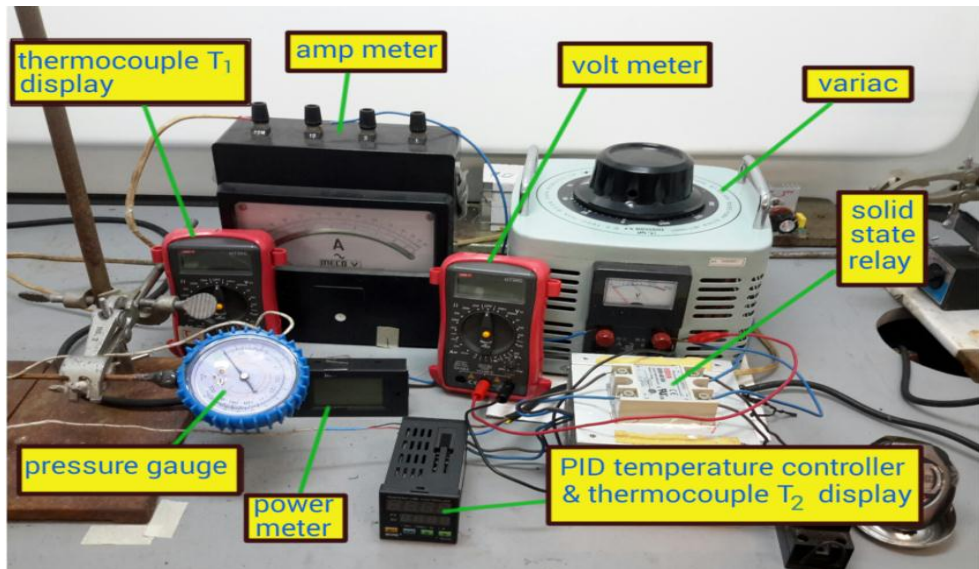
เตาความร้อนทำขึ้นจากอิฐขนาด 6.5 X 7.0 X 3.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวนสองก้อนประกบกันเจาะคว้านบริเวณกลางรอยประกบของอิฐเป็นรูกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ทะลุตามความยาวอิฐ 7 เซนติเมตร รูหรือโพรงที่เกิดขึ้นใช้ในการติดตั้งขดลวดความร้อนชนิด Kanthal A1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นลวด 0.81 มิลลิเมตร (20 AWG) ขดเป็นวงจำนวน 36 รอบ

เชื้อเพลิง 1 กรัม ประกอบด้วยของผสมของผงนิกเกิล 0.9 กรัมและลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 0.1 กรัม ผงนิกเกิลยี่ห้อ Acros บริสุทธิ์ 99.9% ขนาดอนุภาค -325 เมช (mesh) รหัสสินค้า 19361 ลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ ยี่ห้อ Aldrich บริสุทธิ์มากกว่า 97% รหัสสินค้า 62420 เตรียมเชื้อเพลิงขึ้นโดยนำผงนิกเกิลมาบดด้วยโกร่งบดยา (mortar) เพื่อเป็นการเปิดพื้นที่ผิวของโลหะนิกเกิลจากออกไซด์เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปผสมให้เข้ากันกับผงลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ โดยบดผสมด้วยช้อนสแตนเลสเป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงทำการบรรจุในรีแอกเตอร์และซีลให้สนิท

แหล่งพลังงานไฟฟ้าที่จ่ายเลี้ยงเตาความร้อนในที่นี้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับจากเครื่อง single phase auto-transformer (variatic) ขนาด 25 แอมป์ อุณหภูมิของรีแอกเตอร์ควบคุมโดยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (temperature controller) ระบบ PID ยี่ห้อ MYPIN



ภาพที่ 3 แสดงการติดตั้งรีแอคเตอร์ในเตาความร้อน



ภาพที่ 4 แสดงการจัดแหล่งจ่ายไฟฟ้า อุปกรณ์วัด และอุปกรณ์ควบคุม

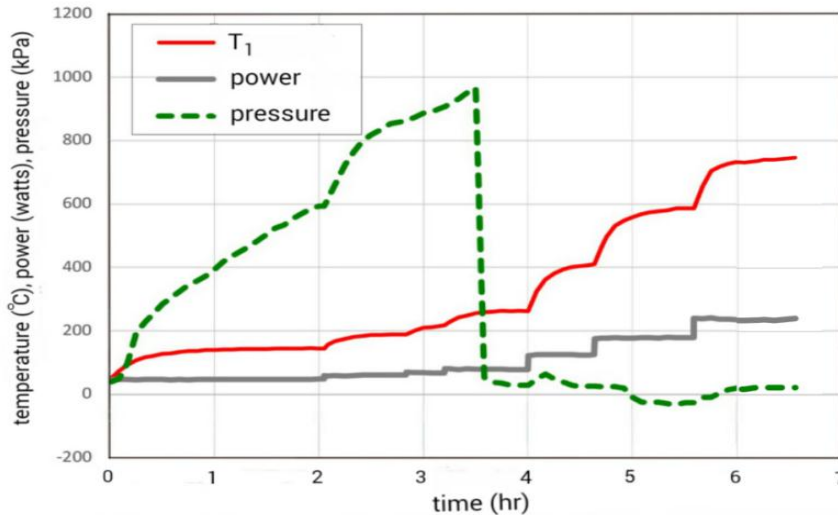
2. ขั้นตอนการเผาไรแอคเตอร์

การทดลองนี้ได้แบ่งขั้นตอนการเผาไรแอคเตอร์เป็นสองขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการเผาไรแอคเตอร์ในช่วงอุณหภูมิต่ำคือในช่วงอุณหภูมิห้องถึง 780 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มกำลังไฟฟ้า จากต่ำไปสูงกินเวลา 6.6 ชั่วโมง จากนั้นปิดสวิทช์ระบบรอให้เย็นตัว สองวันต่อมาทำการเผาช่วงที่สอง เป็นการเผาในช่วงอุณหภูมิสูงโดยเผาให้รีแอคเตอร์อุณหภูมิขึ้นถึง 1000 องศาเซลเซียส ภายในเวลาสั้นๆ 3 ชั่วโมง โดยเพิ่มกำลังไฟฟ้าจากต่ำไปสูง จากนั้นตั้งชั่วโมงการทดลองที่ 3 ถึง 6.5 เพิ่มกำลังไฟฟ้าเพื่อเพิ่มอุณหภูมิจาก 1000 องศาเซลเซียส ไปยัง 1230 องศาเซลเซียส โดยระหว่างนั้นให้มีการปิด-เปิดสวิทช์ไฟฟ้า 3 ครั้ง เพื่อกระตุ้นปฏิกิริยา

หลังสิ้นสุดการเผาไรแอคเตอร์ช่วงที่สองที่ใช้เวลา 6.5 ชั่วโมง รอให้เย็นตัว ฝารีแอคเตอร์ นำเข้าเชื่อมเพลิงไปวัดกัมมันตรังสีด้วยเครื่อง G-M detector (ผลิตภัณฑ์ของ PASCO scientific)

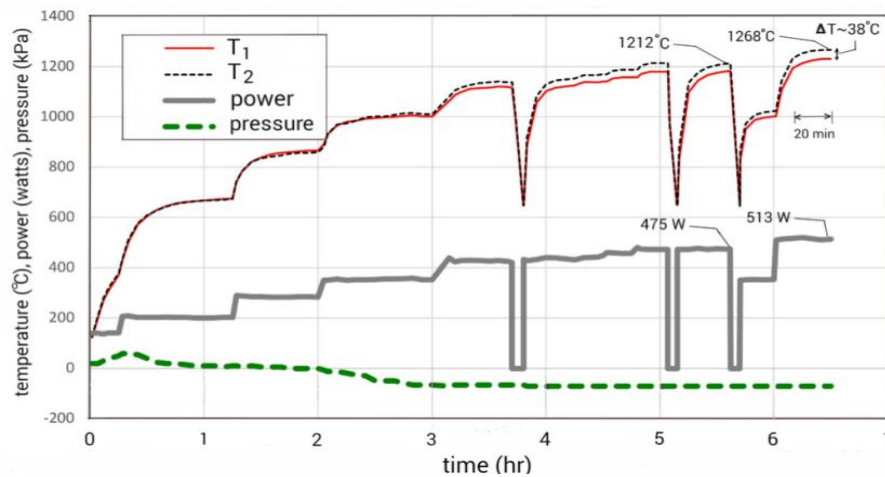
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ข้อมูลผลการเผารีแอกเตอร์ในช่วงอุณหภูมิต่ำตามกราฟภาพที่ 5 ซึ่งให้เห็นว่าในช่วงแรกของการเผาความดันภายในรีแอกเตอร์มีค่าเพิ่มตามอุณหภูมิของรีแอกเตอร์ โดยความดันสูงสุดเท่ากับ 966 kPa ที่อุณหภูมิรีแอกเตอร์ (อุณหภูมิควบคุม, T_1) เท่ากับ 256 องศาเซลเซียส ที่เวลา 3.5 ชั่วโมง หลังจากนั้นแม้ว่าค่าอุณหภูมิสูงขึ้นแต่ค่าความดันกลับลดต่ำลงอย่างรวดเร็วโดยความดันต่ำมีค่าติดลบที่ช่วงเวลา 5 ถึง 6 ชั่วโมงนั้น คือความดันต่ำสุดเท่ากับ -32 kPa ที่เวลา 5.4 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าในช่วงแรกสารลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ เมื่อได้รับความร้อนจะมีการปลดปล่อยก๊าซไฮโดรเจนออกมาทำให้ความดันภายในรีแอกเตอร์สูงขึ้น จากนั้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นก๊าซไฮโดรเจนถูกดูดซับ (adsorb) หรือ ดูดซึม (absorb) ด้วยผนังเกิดทำให้ความดันของระบบลดลง



ภาพที่ 5 กราฟการเผารีแอกเตอร์ในช่วงอุณหภูมิต่ำแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิควบคุม(T_1) กำลังไฟฟ้าและความดันแปรผันตามเวลา

ผลการเผารีแอกเตอร์ในช่วงอุณหภูมิสูงได้ผลตามกราฟในภาพที่ 6 พบว่าหลังการเผารีแอกเตอร์จนอุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียสขึ้นไป เริ่มสังเกตเห็นความร้อนผิดปกติที่เกิดขึ้น โดยอุณหภูมิของเชื้อเพลิง (T_2) เริ่มมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิควบคุม (T_1) จากนั้นมีการปิด-เปิดสวิตซ์ไฟฟ้าของเตาความร้อน เพื่อกระตุ้นให้ระบบเกิดปฏิกิริยา



ภาพที่ 6 กราฟการเผารีแอกเตอร์ในช่วงอุณหภูมิสูง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิควบคุม (T_1) อุณหภูมิเชื้อเพลิง (T_2) กำลังไฟฟ้าและความดันแปรผันตามเวลา

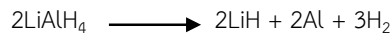
โดยการกระตุ้น 3 ครั้งใช้เวลา 3.7, 5.1 และ 5.6 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิเชื้อเพลิงเท่ากับ 1137, 1214 และ 1212 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ทำให้ปฏิกิริยาเกิดความร้อนส่วนเกินชัดเจนขึ้น โดยแนวโน้มค่าความต่างระหว่างอุณหภูมิเชื้อเพลิง (T_2) และ อุณหภูมิควบคุม (T_1) มากขึ้น ผลการทดลองเป็นไปตามงานวิจัยของ Focardi (1998) ที่ว่าอุณหภูมิที่ลดและเพิ่มอย่างรวดเร็วสามารถกระตุ้นการเกิดปฏิกิริยาเกิดความร้อนเกินของระบบนิเกิล-ไฮโดรเจนได้ การกระตุ้นครั้งที่ 3 ทำให้อุณหภูมิของเชื้อเพลิงสูงกว่าอุณหภูมิควบคุมประมาณ 38 องศาเซลเซียส ในช่วง 20 นาทีสุดท้ายของการทดลอง ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิเชื้อเพลิงมีค่า 1234 ถึง 1268 องศาเซลเซียส ความแตกต่างของอุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียสดังกล่าว สามารถคิดเป็นค่ากำลังงานที่เกินจากปกติประมาณ 14.16 วัตต์ ซึ่งค่านี้สามารถคำนวณหาสัมประสิทธิ์การปฏิบัติงาน (coefficient of performance ; COP) ของรีแอกเตอร์ที่เครื่องชี้ข้ายของเตาความร้อนหรือบริเวณเชื้อเพลิงได้เท่ากับ

$$COP = \frac{\text{พลังงานความร้อนทั้งหมดที่ออกจากระบบ}}{\text{พลังงานที่ป้อนเข้าระบบ}} = \frac{(513/2)+14.16}{(513/2)} = 1.06$$

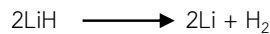
โดย 513 วัตต์ คือ ค่าพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดที่ป้อนเข้าเตาความร้อน (ซึ่งประกอบด้วยเชื้อเพลิงและชีกควบคุม)

กำลังงานความร้อนส่วนเกิน 14.16 วัตต์ที่เกิดขึ้นคิดเป็นค่าพลังงานที่เกิดขึ้นในช่วง 20 นาทีสุดท้าย เท่ากับ 16.99 กิโลจูล มีค่าสูงเกินกว่าที่จะเป็นพลังงานที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีตามปกติ จากการประมาณของ Stepanov (2015) ปฏิกิริยาเคมีตามปกติที่ให้พลังงานสูงสุดที่เป็นไปได้ในระบบนี้มาจากวิธีการสลายสารลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ตามสมการ

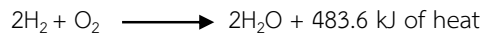
ที่อุณหภูมิ 125 ถึง 180 องศาเซลเซียส



และที่อุณหภูมิสูงกว่า 850 องศาเซลเซียส



ดังนั้นสารลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ 1 โมล สลายตัวให้ไฮโดรเจน 2 โมล ซึ่งไฮโดรเจนดังกล่าวจะอยู่ในรูปของก๊าซและจะถูกออกซิไดซ์ด้วยก๊าซออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศภายในทอรีแอกเตอร์ดังปฏิกิริยานี้



กรณีสารตั้งต้นลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์จำนวน 0.1 กรัม จึงสามารถคำนวณตามสมการข้างต้นคิดเป็นพลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาเคมีสูงสุดที่ปลดปล่อยได้เท่ากับ 2.6 กิโลจูล

ดังนั้นพลังงานความร้อนส่วนเกินที่เกิดขึ้นในช่วง 20 นาทีสุดท้ายของการทดลองนี้มีค่าสูงกว่าพลังงานความร้อนสูงสุดที่เกิดตามปฏิกิริยาเคมีปกติที่เป็นไปได้ด้วยสัดส่วน $16.99/2.6 = 6.53$ เท่า จึงเป็นไปได้ว่าปฏิกิริยาให้ความร้อนดังกล่าวไม่ใช่ปฏิกิริยาเคมีธรรมดาแต่เป็นปฏิกิริยา LENR

ถ้าเชื้อเพลิงหลังจากการทดลองเกิดการหลอมตัวแล้วจับกันใหม่เป็นก้อนทรงกระบอกแข็งผิวคล้ายปูนซีเมนต์ เมื่อนำมาวัดรังสีด้วย G-M detector แล้ว ไม่พบปริมาณรังสีแตกต่างจากค่าพื้นหลัง ดังนั้นปริมาณสารกัมมันตรังสีที่เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ในที่นี้อาจเกิดขึ้นน้อยมากจนเครื่องตรวจไม่พบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นใช้เวลาสั้นเกินไป

สรุป

1. การเผาของผสมนิเกิลและลิเทียมอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์สัดส่วน 9 : 1 โดยน้ำหนักในระบบปิด พบว่าที่อุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียสขึ้นไปเกิดความร้อนผิดปกติ โดยความร้อนที่ออกจากระบบมีค่ามากกว่าพลังงานที่จ่ายเข้าระบบ
2. การกระตุ้นปฏิกิริยาด้วยการลดและเพิ่มอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ขณะที่อุณหภูมิระบบมากกว่า 1000 องศาเซลเซียส มีผลส่งเสริมปฏิกิริยาการเกิดความร้อนผิดปกติที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งจากการกระตุ้นปฏิกิริยา 3 ครั้ง ค่า COP เท่ากับ 1.06
3. ผลการทดลองสนับสนุนงานของ Andrea Rossi และ A.G. Parkhomov โดยยืนยันแนวคิดเรื่อง LENR ว่าเป็นไปได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ Mr. Zhang Hang (Hang, 2016) เป็นอย่างสูง จากคำแนะนำอันมีค่าผ่านทางอีเมล

เอกสารอ้างอิง

- Fleischmann, M., Hawkins, M., & Pons, S.(1989). Electrochemically induced nuclear fusion of Deuterium. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 261(2), 187-188.
- Focardi, S., Habell, R., & Piantelli, F.(1994). Anomalous heat production in Ni-H systems. *Nuovo Cimento*, 107A, 163-167.
- Focardi, S., Gabbani, V., Montalbano, V., Piantelli, F., & Veronesi, S.(1998). Large excess heat production in Ni-H systems. *Nuovo Cimento*, 11A, 1233-1242.
- Greenyer, R.(2015). *GlowStick 5*. Retrieved from www.quantumheat.org/index.php/en/home/mfmp-blog/513-glowstick-5
- Hang, Z. (2016). *Test of abnormal heat in hydrogen loaded metal*. Retrieved from <http://www.lenr-forum.com/forum/index.php/Thread/2924-Test-of-Abnormal-Heat-in-Hydrogen-Loaded-Metal-Zhang-Hang/?s=9cc53255114d98802a0e110c3e85d404634cc155>
- Jiang, S.(2015). *New result of anomalous heat production in hydrogen-loaded metals at high temperature*. Retrieved from www.e-catworld.com/2015/05/30/new-result-of-anomalous-heat-production-in-hydrogen-loaded-metal-at-high-temperature-new-report-by-songsheng-jiang-of-the-china-institute-of-atomic-energy-ciae/
- Levi, G., Foschi, E., Hoistad, B., Pettersson, R., Tegner, L., & Essen, H. (2014). *Report on the Lugano test*. Reterieved from www.elforsk.se/lenr-matrapport-publicerad
- Parkhomov, A.G. (2015). The test results of the new variant of the high temperature heat source analog of Rossi. *Journal of Emerging Areas of Science*, 3(8), 34-39.
- Rossi, A. (2011). *U.S. Patent No. 2011/0005506A1*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Rossi, A. (2015). *U.S. Patent No.9115913B1*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Stepanov, I.N., Malahov, Y.I., & Quoc, C.N. (2015). Experimental measurement of excess thermal energy released from a cell loaded with a mixture of Nickel powder and Lithium aluminum hydride. *Journal of Emerging Areas of Science*, 2(9), 90-93.