การใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดซีโอไลต์ที่เติมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธ สำหรับหม้อไอน้ำชนิดน้ำมันเตาในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทย

Oxide of Rare-Earth onto Zeolite Catalyst for Heavy Oil Boiler of the Industrials in Thailand.

วิศิษฐ์ อึ้งวาจานนท์[1]* วรรัตน์ ปัตรประกร[1] และ พรระพีพัฒน์ ภาสบุตร[2]
[1]ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
[2]ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 โทรศัพท์ 081-4903937 *อีเมล์ mariwit@yahoo.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอผลการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้น้ำมันเตา สำหรับหม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย โดยการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิด ซีโอไลต์ที่ผสมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธ เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำมันเตาก่อนส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ โดยติดตั้งทดลองกับหม้อไอน้ำจำนวน 9 เครื่อง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 1-10 ตันไอน้ำ จากนั้นทำการเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเตาก่อนและหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นระยะเวลาอย่างละ 3 เดือน ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำมันเตาลดลงได้มากที่สุดสำหรับหม้อไอน้ำขนาด 1.6 ตัน โดยลดลงจาก 75.0 ลิตร/ตันไอน้ำ เป็น 56.3 ลิตร/ตันไอน้ำ หรือคิดเป็น24.9% และลดลงน้อยสุดสำหรับหม้อไอน้ำขนาด 10 ตัน โดยลดลงจาก 61.5 ลิตร/ตันไอน้ำ เป็น 57.2 ลิตร/ตันไอน้ำ หรือคิดเป็น 7.5% ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยการประหยัดเชื้อเพลิงอยู่ที่ 11.4% นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการวัดค่าไอเสียจากการเผาไหม้ พบว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดซีโอไลต์ที่มีการเติมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธมีแนวโน้มทำให้ปริมาณไอเสียจากการเผาไหม้ลดลงกล่าวคือ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ มีความเข้มข้นลดลงเฉลี่ย 8.1% หรือถ้าพิจารณาในรูปของออกไซด์ของก๊าซไนโตรเจน มีความเข้มข้นลดลงเฉลี่ย 7.3% รวมถึงช่วยลดเขม่าจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ได้อีกทางหนึ่ง

Abstract

In this paper, a zeolite with oxide of rare-earth catalyst is proposed to improve the performance of oil-fired boilers of the industrials in Thailand. Catalyst can break down the structural molecule of fuel oil before injecting to combustion chamber. This experiment installed 9 sets of oil-fired boilers which have the steam production capacity between 1-10 ton. The test period of this experiment to compare the fuel oil consumption before and after installation of the catalyst was 3 months. According to this study, the maximum reduction of fuel oil consumption is 24.9% which decrease from 75.0 Liter/ton to 56.3 Liter/ton on 1.6 ton boiler and the minimum reduction of fuel oil consumption is 7.5% which decrease from 61.5 Liter/ton to 57.2 Liter/ton on 10 ton boiler. In average the reduction of fuel oil consumption is 11.4%. For environmental concerned, the catalyst also reduces fuel emission by average of 8.1% for nitrogen oxide (NO) and 7.3% of total oxide of nitrogen (NO_x). In addition, the soot from incomplete combustion can be reduced.

1. บทนำ

ไอน้ำมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการผลิตสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภทในประเทศไทย ทั้งนี้เชื้อเพลิงที่สำคัญชนิดหนึ่งที่นำมาใช้สำหรับกระบวนการดังกล่าวก็คือ น้ำมันเตา ทั้งนี้ภายใต้สถานการณ์พลังงานที่ผันผวน ส่งผลให้ราคาน้ำมันเตามีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการศึกษาวิจัยเพื่อหาแนวทางใหม่ๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ เช่น การศึกษาวิจัยการใช้สนามแม่เหล็กเพื่อบำบัดน้ำที่จะป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำเพื่อป้องกันการเกิดตะกรันในท่อน้ำของหม้อไอน้ำ(ความหนาของตะกรันที่ท่อน้ำทุกๆ 1 มิลลิเมตรจะลดประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนลง10-20%)[1] การศึกษาวิจัยการใช้โลหะผสมทองแดงและสังกะสีเพื่อป้องกันการเกิดตะกรัน[2] การศึกษาใช้ก๊าซไฮโดรเจนที่เหลือจากกระบวนการกลั่นน้ำมันผสมกับน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงได้เฉลี่ย 11%[3] สำหรับการศึกษาการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับเชื้อเพลิง(Fuel Catalyst) ตัวอย่างเช่นที่มหาวิทยลัยเสฉวนในประเทศจีนมีการทดลองศึกษาการใช้ตัวเร่ง

ปฏิกิริยาชนิดโมโนลิธิค ในการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงความร้อนของการเผาไหม้ก๊าซธรรมชาติในเตาเผาทดลองได้ประมาณ 20% [4] การศึกษาการใช้แลนทานัมโครไมต์
แคทตาลิตส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ของน้ำมันดีเซล[5] การศึกษาการใช้พาลาเดียม-แพลตินัมแคทตาลิตส์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง[6] สำหรับบทความนี้เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำที่มีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิด
ซีโอไลต์ที่ผสมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธ สำหรับหม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย และได้มีการตรวจวัดมลพิษที่ปล่อยออกมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงทั้งก่อนและหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการที่สำคัญในการเพิ่มมูลค่าของน้ำมันในอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ได้แก่ กระบวนการแครกกิง และกระบวนการรีฟอร์มมิง ซึ่งจะมีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ดังสรุปได้ดังนี้

2.1 กระบวนการแครกกิง

กระบวนการแครกกิงโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดซีโอไลต์การนำมาใช้ในการเปลี่ยนโครงสร้างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเพื่อเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับกระบวนการกลั่นน้ำมันในปัจจุบัน [7] ตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์ที่เติมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธในกระบวนการแครกกิงโดยผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน ทำให้ไอออนของธาตุแรร์เอิร์ธเข้าแทนที่ไอออนของโซเดียมในซีโอไลต์ เนื่องจากธาตุแรร์เอิร์ธเป็นตัวควบคุมและป้องกันไม่ให้สูญเสียอะลูมิเนียมใน
ซีโอไลต์ และทำให้ความเป็นกรดของซีโอไลต์เพิ่มสูงขึ้นซึ่งเป็นการปรับปรุงความว่องไวต่อปฏิกิริยา และความทนทานต่อความร้อนของตัวเร่งปฏิกิริยาซีโอไลต์

2.2 กระบวนการรีฟอร์มมิง

กระบวนการรีฟอร์มมิงเป็นปฏิกิริยาที่ต่อเนื่องจากกระบวนการแครกกิงซึ่งมีผลทำให้เกิดสารผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีค่าออกเทนเพิ่มขึ้นดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 1 แสดงสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์และสารตั้งต้นที่เกิดจากกระบวนการรีฟอร์มมิงซึ่งมีผลต่อค่าออกเทน [7]

สารประกอบ	อัลเคน	อะลิไซคลิก	อะโรมาติก	ค่าออกเทน
สัดส่วนเริ่มต้น	60	25	15	60
สัดส่วนหลังผ่านกระบวนการรีฟอร์มมิง	32	2	66	100

3. แนวทางการศึกษาและวิธีการทดลอง

แนวทางการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ของน้ำมันเตาในหม้อไอน้ำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดซีโอไลต์ที่ผสมออกไซด์ของแรร์เอิร์ธ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง ใช้วิธีการทดลองแบบเปรียบเทียบโดย ข้อมูลสำคัญที่ต้องการทราบมี 2 อย่างคือ

1 ปริมาณการใช้น้ำมันเตาที่เปลี่ยนแปลงโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา

2 ปริมาณก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้ที่เปลี่ยนแปลงโดยวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง

การทดลองเพื่อเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำมันเตาที่เปลี่ยนแปลงโดยวิธีการเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเตาก่อนและหลังการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง โดยทำการติดตั้งทดสอบกับอุปกรณ์หม้อไอน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 9 เครื่อง ขนาดกำลังการผลิตตั้งแต่ 1-10 ตันไอน้ำโดยติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง ให้ใกล้กับจุดเผาไหม้ให้มากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิด รีฟอร์มิงของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนหลังจากกระบวนการ
แครกกิง ในการศึกษาทดลองนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิงอย่างละ 3 เดือนแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบกัน

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาไหม้ของน้ำมันเตาในแง่ของปริมาณการใช้น้ำมันเตาที่เปลี่ยนแปลง ใช้วิธีเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตไอน้ำ เป็นค่าที่แสดงสัดส่วนของปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้มีหน่วยเป็นลิตรต่อปริมาณน้ำที่ป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำมีหน่วยเป็นลิตร ซึ่งในบทความนี้จะเรียกว่าค่าอัตราส่วนการระเหย (Evaporation Ratio) โดยควบคุมปัจจัยแวดล้อมที่มีผลต่อค่า Evaporation ratio ที่สำคัญได้แก่

3.1.1 อุณหภูมิน้ำที่ป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำ

3.1.2 อุณหภูมิน้ำมันเตาก่อนป้อนเข้าสู่ห้องเผาไหม้

3.1.3 ปริมาณการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำ

3.1.4 ปริมาณน้ำที่ปล่อยทิ้งจากหม้อไอน้ำ (Blow down Water)

3.2 การทดลองเพื่อเก็บข้อมูลการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ในรูปของก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้ที่เปลี่ยนแปลงก่อนและหลังจากการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิงที่หม้อไอน้ำทั้ง 9 เครื่อง โดยใช้อุปกรณ์ตรวจวัดค่าไอเสีย ชนิด TESTO รุ่น 335 ในการเก็บข้อมูลความเข้มข้นของก๊าซไอเสียหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์(CO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)

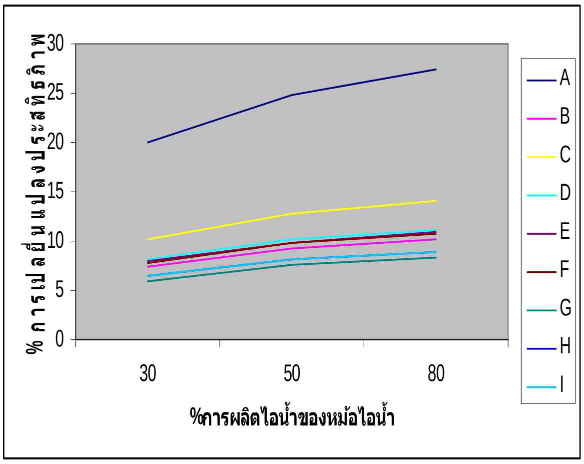
รูปที่ 1 แสดงลักษณะของหม้อไอน้ำที่ใช้ในการทดลองเปรียบเทียบก่อนและหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง

4. ผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ของน้ำมันเตาในหม้อไอน้ำโดยใช้เวลาเก็บข้อมูลก่อนการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง และหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาโดยใช้ระยะเวลาเก็บข้อมูลอย่างละ 3 เดือน นำมาหาค่าเฉลี่ยอัตราการใช้น้ำมันต่อน้ำ (หน่วยเป็นลิตร) เปรียบเทียบผลการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่เปลี่ยนแปลง ดังแสดงรายละเอียดของผลการทดลองในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลของหม้อไอน้ำที่ใช้ทดลองศึกษาและผลการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา

หม้อไอน้ำ	ข้อมูลหม้อไอน้ำ		อัตราส่วนปริมาณการใช้น้ำมันต่อน้ำของหม้อไอน้ำ (ลิตร/ 1,000ลิตร)		
	ขนาดหม้อไอน้ำ (ตันไอน้ำ)	ปริมาณการใช้น้ำมันเฉลี่ยต่อเดือน (ลิตร)	ก่อนติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา	หลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา	การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น(%)
A	1.6 ตัน	22,514	75.00	56.32	24.9
B	2 ตัน	30,052	65.73	58.37	11.19
C	4 ตัน	85,000	62.35	54.40	12.75
D	4 ตัน	92,081	58.79	52.85	10.10
E	4 ตัน	45,740	59.35	53.50	9.85
F	6 ตัน	65,310	59.83	53.99	9.75
G	10 ตัน	241,470	61.49	57.19	7.51
H	10 ตัน	108,617	61.68	55.90	8.14
I	10 ตัน	259,200	79.73	73.30	8.06
เฉลี่ย			64.88	57.31	11.36



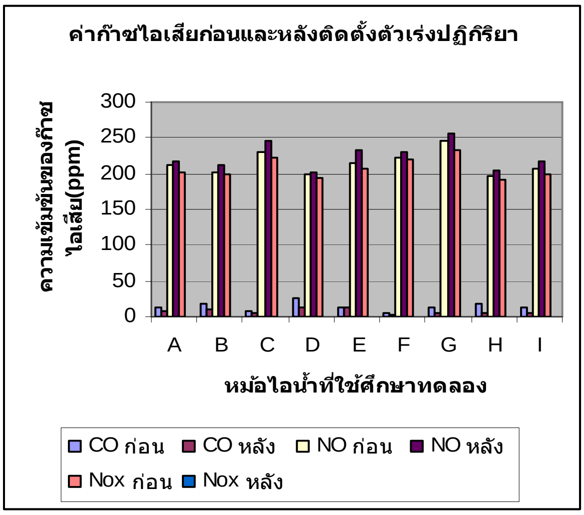
รูปที่ 2 แสดงผลเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพที่เปลี่ยนแปลงที่ค่าการเดินหม้อไอน้ำค่าต่างๆ

จากตารางที่ 2 และกราฟรูปที่ 2 จะเห็นว่าประสิทธิภาพการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำสูงขึ้นหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาโดยดูได้จากค่าอัตราส่วนปริมาณการใช้น้ำมันต่อน้ำที่ลดลง ซึ่งประสิทธิภาพที่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาจะมากที่สุดสำหรับหม้อไอน้ำขนาดเล็ก โดยเพิ่มขึ้น 24.9% สำหรับหม้อไอน้ำ A ขนาด 1.6 ตัน และลดลงตามขนาดหม้อไอน้ำที่ใหญ่ขึ้นซึ่งมีค่าต่ำสุดสำหรับหม้อไอน้ำ G ขนาด 10 ตันโดยมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 7.5%

นอกจากการเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเผาไหม้ของน้ำมันเตาในแง่ของสัดส่วนการใช้น้ำต่อน้ำมันที่เปลี่ยนแปลงแล้ว ในการทดลองยังมีการเก็บข้อมูลความเข้มข้นของค่าไอเสียจากการเผาไหม้ของก๊าซไอเสียหลักๆ 3 ตัว คือ กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ค่ากาซไนโตรเจนมอนอกไซด์ (NO) และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ที่เปลี่ยนแปลงด้วย รายละเอียดได้แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าไอเสียจากการเผาไหม้ที่เปลี่ยนแปลงหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง

หม้อไอน้ำ	ค่าก๊าซไอเสียจากการเผาไหม้					
	ก่อนติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา (ppm)			หลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา(ppm)		
	CO	NO	NOX	CO	NO	NOX
A	13	212	218	7	195	202
B	17	203	211	10	191	198
C	8	230	245	5	214	223
D	25	198	202	12	189	195
E	14	215	232	12	195	207
F	6	223	230	3	208	219
G	12	245	255	5	217	234
H	17	197	204	4	178	191
I	13	208	217	4	186	198



รูปที่3 แสดงผลเปรียบเทียบค่าความแข้มข้นของก๊าซไอเสียก่อนและหลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยา

จากตารางที่ 3 และกราฟรูปที่ 3 จะเห็นว่าปริมาณก๊าซไอเสียที่วัดได้มีค่าความเข้มข้นลดลง(ppm)หลังติดตั้งตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งจะสังเกตเห็นว่าปริมาณความเข้มข้นของค่าไอเสียที่ลดลงไม่ได้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหม้อไอน้ำแต่ประการใดทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการเผาไหม้เดิมของหม้อไอน้ำแต่ละตัว

5. บทสรุป

จากผลการศึกษาทดลองพบว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดซีโอไลต์ที่มีการเติมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดแครกกิง เพื่อทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำมันเตาก่อนป้อนสู่หม้อไอน้ำ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำโดยพบว่า ปริมาณการใช้น้ำมันเตาลดลงมากที่สุดในหม้อไอน้ำขนาด 10 ตันไอน้ำ สามารถลดปริมาณการใช้น้ำมันเตาได้ประมาณปีละ 250,000 ลิตร หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ลดลงได้ประมาณปีละ 5,000,000 บาท และพบว่า ปริมาณการใช้น้ำมันเตาลดลงน้อยที่สุดในหม้อไอน้ำขนาด 2 ตันไอน้ำคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ลดลงจากปริมาณการใช้น้ำมันเตาที่ลงได้

ประมาณปีละ 40,000 ลิตร หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ลดลงได้ประมาณปีละ 800,000บาท นอกจากนี้ได้มีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการวัดค่าความเข้มข้นของไอเสียจากการเผาไหม้พบว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดซีโอไลต์ที่มีการเติมออกไซด์ของธาตุแรร์เอิร์ธมีแนวโน้มในการลดความเข้มข้นของค่าไอเสียที่วัดได้จากการเผาไหม้ ซึ่งมีส่วนช่วยลดปัญหาเรื่องมลพิษทางอากาศได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

1. L.C. Lipus, D. Dobersek.,2007. Influence of magnetic field on the aragonite precipitation.,Chemical Engineering science 62 .(2007) 2089-2095, www.elsevier.com
2. Wang Man, Liang Jinsheng, Tang Qingguo, Ming xing, Meng Junping, Ding yan. Surface free energy of copper-Zinc alloy for energy-saving of boiler , RARE METALS , Vol.25, Spec. Issue, Oct 2006, p.324., www.elsevier.com
3. Chien-Li Lee, Chih-Ju G. Jou, Cheng-Hsien Tsai, H.Pau l Wang.,2007, Improvement in the performance of a medium pressure boiler through the adjustment of inlet fuels in a refinery plant, Fuel 86 (2007) 625-631,www.fuelfirst.com
4. Zhanng Xiaoyu,Liu Zhenling,Du Xiaochun,Gong Maochu Chen Yaogiang.,Preparation of Performance Methane Combustion Catalyst and its Application to Natural Gas Catalystic Combustion Fan-Boiler.,Chinese Journal of Catalyst, Volume 27, Issue 9, September 2006., www.elsevier.com
5. D.Mescia, E Cauda, N. Russo, D. Fino* , G. Saracco, V. Specchia,,2006, Towards practical application of lanthanum chromite catalysts for diesel particulate combustion., Catalysis Today 117 (2006) 369-375.

6. Lionel Le Bihan,Yuji,Yoshimura,Control hydrodesulfurization properties over bimetallic Pd-Pt catalysts supported on Yb- modified USY zeolite., Fuel 81(2002) 491-494, 4 December 2001., www.fuelfirst.com.
7. วิทยา เรืองพรวิสุทธิ์ , พฤษภาคม 2547,ปฏิกิริยาเร่ง เคมีเกี่ยวกับผิวและปิโตรเคมี , สำนักพิมพ์ ส.ส.ท., หน้า 75-77