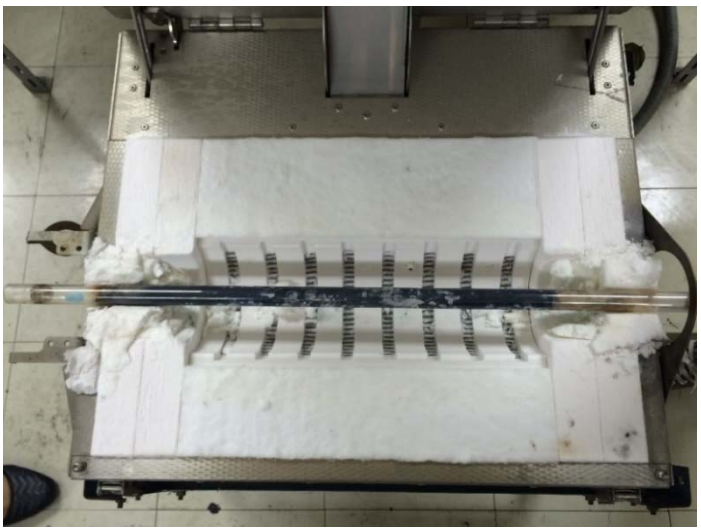
# ภาคผนวก ก

**ภาพที่ ก – 1** เตตระเอทิลออร์โธซิลิเกต (TEOS) เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ซิลิกา

**ภาพที่ ก – 2** เครื่องปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump)



**ภาพที่ ก – 3** เตาเผาปฏิกรณ์ควอทซ์ (quartz reactor tube)

**ภาพที่ ก – 4** สังเคราะห์ซิลิกาอนุภาคนาโนด้วยเทคนิคตราโซนิกสเปรย์ไพโรไลซิส (USP)

**ภาพที่ ก – 5** เครื่องอัลตราโซนิกเจนเนอร์เรเตอร์ (ultrasonic generator) ให้กำเนิดความถี่ซึ่งจะส่งแรงสั่นสะเทือนบนผิวของสารละลายทำให้เกิดหมอกของสารละลาย

**ภาพที่ ก – 6** เครื่องปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) จะดูดสารที่ได้เก็บเข้าสู่เครื่องกรอง (filter)

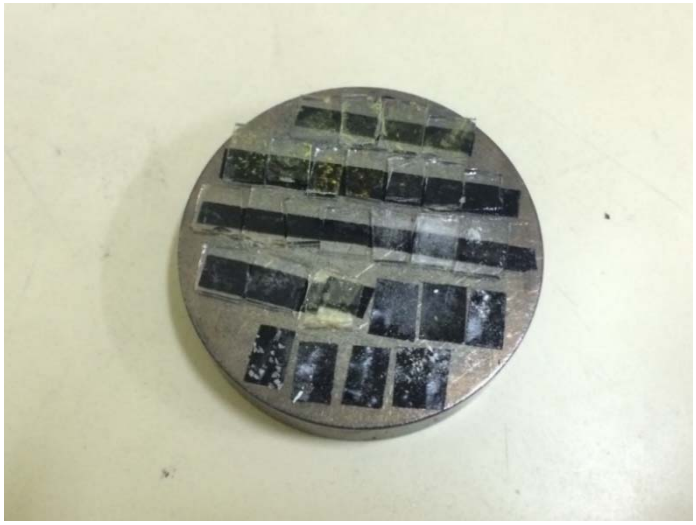
**ภาพที่ ก – 7** ซิลิกาที่เป็นของแข็งเกาะติดท่อปฏิกรณ์

**ภาพที่ ก – 8** ซิลิกาที่การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส

**ภาพที่ ก – 9** ซิลิกาที่การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส

**ภาพที่ ก – 10** ซิลิกาที่การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส

**ภาพที่ ก – 11** ซิลิกาที่ได้การสังเคราะห์และเตรียมไปทดสอบ Scanning Electron Microscope (SEM)



**ภาพที่ ก – 12** การนำซิลิกาไปติดบน stub โดยพยายามติดให้อนุภาคเรียงตัวในลักษณะชั้นเดียว ไม่เกาะกลุ่มกัน เพื่อการฉาบผิว ทำได้ทั่วถึง และไม่เกิดปัญหาการ Charge up

**ภาพที่ ก – 13** chamber

**ภาพที่ ก – 14** Sputter coater สำหรับเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบ SEM เคลือบผิวด้วยทองคำ

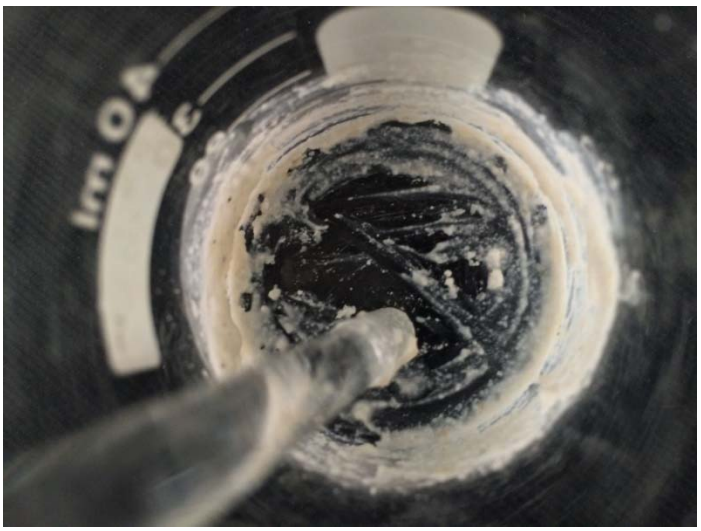
**ภาพที่ ก – 15** ลำอิเล็กตรอนจะถูกปรับระยะโฟกัสโดยเลนส์ใกล้วัตถุ (objective lens) ลงไปบนผิวซิลิกา

**ภาพที่ ก – 16** สัญญาณจากอิเล็กตรอนทุติยภูมิจะถูกบันทึกและแปลงไปเป็นสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์และถูกนำไปสร้างเป็นภาพบนจอ และสามารถบันทึกภาพจากจอในการศึกษา

## การวิเคราะห์การดูดซับด้วยเทคนิคการจุ่มชุบแบบ Incipient wetness

**ภาพที่ ก – 17** ซิลิกาที่การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 300 องศาเซลเซียส 1 กรัม ต่อ น้ำ 0.8211 มิลลิลิตร

**ภาพที่ ก – 18** ซิลิกาที่การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส 1 กรัม ต่อ น้ำ 0.5833 มิลลิลิตร



**ภาพที่ ก – 19** ซิลิกาการสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส 1 กรัม ต่อ น้ำ 2.0547 มิลลิลิตร