

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรก๊าซธรรมชาติกลางอ่าวไทยได้ถูกนำขึ้นมาใช้ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2503 ทรัพยากรเหล่านี้มีทั้งที่อยู่ในรูปก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบซึ่งทรัพยากรนี้สามารถช่วยแบ่งเบาภาระของประเทศในด้านความต้องการพลังงานได้บางส่วน โดยการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งที่พบจากการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติ คือ การมีสารปรอทปะปนขึ้นมาพร้อม ๆ กับก๊าซธรรมชาติซึ่งทางบริษัทขุดเจาะก๊าซต้องทำการแยกออกทำให้ได้ปรอทเป็นจำนวนมากเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติก่อนนำกาขึ้นไปใช้ จากรายงานการเก็บปรอทจากแหล่งต่าง ๆ ข้อมูลจากกองเชื้อเพลิงธรรมชาติ กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม พบว่า ธาตุปรอทที่พบมาจากแหล่งขุดเจาะในอ่าวไทยคือ สตุลเอราวัณ ปลาทอง โดยปี พ.ศ. 2537 แหล่งต่าง ๆ เหล่านี้ผลิตธาตุปรอทได้ทั้งสิ้น 800.18 กิโลกรัม เฉลี่ยเดือนละประมาณ 66.45 กิโลกรัม ปรอทที่เป็นผลพลอยได้ดังกล่าวอยู่ในลักษณะโลหะปรอทที่ปนอยู่กับน้ำมัน น้ำ เศษตะกอน และมีโลหะอื่น ๆ เจือปนอยู่ในรูปของสารอะมัลกัม ปัจจุบันปรอทเหล่านี้ถูกเก็บอยู่ที่กองเชื้อเพลิง กระทรวงอุตสาหกรรม และสถานที่เก็บของกรมโรงงานอุตสาหกรรม จังหวัดสงขลา ปรอทที่ได้นี้ก็กลับกลายเป็นแหล่งมลพิษสะสมภายในประเทศเป็นของเสียที่ต้องทำลาย ในขณะเดียวกันประเทศไทยยังคงต้องมีการนำเข้าปรอทจากต่างประเทศทุกปี ปีละหลายหมื่นกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่าหลายล้านบาท (จากหนังสือสถิติการค้าระหว่างประเทศ ปี พ.ศ. 2530-2537 กรมศุลกากร) เพื่อนำปรอทในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น ด้านทันตกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านเกษตรกรรม และด้านอุตสาหกรรม

เนื่องจากปรอทที่ได้จากการแยกก๊าซธรรมชาติอยู่ในลักษณะของโลหะปรอทอยู่แล้วแต่ยังมีลักษณะที่มีความบริสุทธิ์ต่ำ ไม่สามารถนำไปใช้ทางอุตสาหกรรมได้โดยตรง และขณะนี้ยังไม่มีหน่วยงานที่ดำเนินการทำปรอทเหล่านี้ให้บริสุทธิ์เพื่อไปใช้งานได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคาดว่ามีความเป็นไปได้ที่จะทำปรอทนี้ให้บริสุทธิ์ได้โดยหาวิธีการที่เหมาะสมและปลอดภัย เพื่อนำมาใช้งานและทดแทนการนำเข้าต่อไป เป็นการกำจัดและระบายปรอทที่เก็บสะสมอยู่ออกไปจากระบบการผลิตก๊าซธรรมชาติ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการนำปรอทซึ่งเป็นของเสียจากอุตสาหกรรมผลิตก๊าซธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ต่อไปนั่นเอง

จากคุณสมบัติของปรอทที่มีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง กลายเป็นไอได้ง่าย มีจุดเดือด 356.9°C ซึ่งนับว่าเป็นอุณหภูมิจุดเดือดที่ต่ำกว่าโลหะปนเปื้อนอื่น ๆ วิธีการที่จะทำปรอทให้บริสุทธิ์จึงใช้วิธีการกลั่นสุญญากาศ และพบว่าโลหะปนเปื้อนบางชนิดสามารถถูกแยกออกจากปรอทได้โดยวิธีการกลั่น

(Cowsik, 1934) จึงคาดว่าวิธีการกลั่นนี้จะเหมาะสำหรับการทำปรอทที่ได้จากการแยกกาซธรรมชาติให้บริสุทธิ์เพียงพอที่จะใช้งานได้ ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการกลั่นปรอทไม่มีจำหน่ายในท้องตลาดจึงต้องพัฒนาและสร้างขึ้นเอง

จากการที่ปรอทที่มีอยู่นี้มีสารมลพิษปนเปื้อนอยู่ในรูปของโลหะอะมัลกัม และน้ำมัน ดังนั้นการล้างปรอทด้วยสารลดแรงตึงผิวและสารละลายกรดเจือจางอาจจะทำให้ปรอทนั้นบริสุทธิ์ได้เพียงพอที่จะนำไปใช้งานบางประเภท ด้วยเหตุผลดังกล่าวการศึกษานี้จึงนำปรอทมาผ่านอุปกรณ์ล้าง ซึ่งภายในบรรจุด้วยสารละลาย 25% ทีโพล ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวเพื่อล้างน้ำมันออกจากปรอท จากนั้นนำปรอทที่ได้มาผ่านสารละลายกรดไนตริกเจือจาง โดยอาศัยคุณสมบัติการละลายของโลหะปนเปื้อนในปรอทที่สามารถละลายในกรดไนตริกเจือจางได้ การล้างซ้ำหลาย ๆ ครั้งด้วยกรดไนตริก จะทำให้ปรอทมีความบริสุทธิ์ขึ้นจนถึงขั้นนำไปใช้งานได้

เนื่องจากปรอทเป็นสารมลพิษที่อาจปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้ทั้งใน ดิน น้ำ อากาศ และในสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการทำปรอทให้บริสุทธิ์เพียงพอที่จะนำมาใช้งานได้ จึงต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสม โดยวิธีการดังกล่าวนอกจากจะทำให้ปรอทบริสุทธิ์ขึ้นแล้ว วิธีการนั้นจะต้องไม่ก่อให้เกิดสารพิษ (Toxic Waste) เพิ่มขึ้น และข้อสำคัญต้องไม่ทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งไม่เป็นพิษต่อบุคคลที่ปฏิบัติงานอีกด้วย

วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการทำปรอทที่เป็นสารปนเปื้อนจากการผลิตกาซธรรมชาติให้บริสุทธิ์
2. เพื่อศึกษาผลกระทบของกระบวนการทำปรอทให้บริสุทธิ์ ต่อสภาพอากาศบริเวณห้องปฏิบัติการ และปริมาณปรอทตกค้างในปัสสาวะของผู้ปฏิบัติงานและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

สมมติฐานการศึกษา

1. การล้างปรอทด้วยสารละลายกรดไนตริกเจือจางจะสามารถกำจัดโลหะ ตะกั่ว ทองแดง โคบอลต์ นิกเกิล แคดเมียม แมงกานีส และ เหล็ก ที่ปนเปื้อนในปรอทออกไปและสามารถทำให้ปรอทมีความบริสุทธิ์ขึ้นได้
2. การกลั่นปรอทโดยใช้เครื่องมือที่ออกแบบขึ้นเองจะทำให้ปรอทมีความบริสุทธิ์ได้มากกว่า 99.9 %
3. การล้างและการกลั่นปรอทในการศึกษานี้จะไม่ทำให้มีไอปรอท (Hg^0) เกิดขึ้นในอากาศบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานเกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และไม่ทำให้มีปริมาณปรอทในรูปปรอททั้งหมด (Total Mercury) ตกค้างในปัสสาวะของผู้ปฏิบัติงานเกิน 300 ไมโครกรัมต่อลิตร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นการนำทรัพยากรที่มีภายในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด มิให้เป็นการสูญเปล่า หรือ ก่อจัดทิ้งในลักษณะสารพิษ ซึ่งนอกจากจะสูญเสียทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว ยังต้องเสียงบประมาณมากในการจัดการ ดังนั้นการนำปรอทมาใช้ด้วยวิธีนี้จึงเป็นแนวทางการจัดการปรอทที่ได้เนื้ออย่างมีประโยชน์คุ้มค่าที่สุดตามแนวทางการจัดการทรัพยากรแบบ Clean Technology
2. การศึกษานี้ทำให้ทราบถึงวิธีการควบคุมผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการในการทำปรอทให้บริสุทธิ์ และสามารถควบคุมมลพิษที่เกิดขึ้นจากกระบวนการได้
3. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะมีประโยชน์ในทางพาณิชย์ คือ ได้ปรอทบริสุทธิ์ที่ผลิตขึ้นได้เองในราคาที่ถูกลงกว่าปรอทที่นำเข้าจากต่างประเทศ
4. ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงวิธีการที่เหมาะสมกับการนำปรอทที่ผลิตได้จากภาคอุตสาหกรรมมาทำให้บริสุทธิ์ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการปรอทที่ได้ในกระบวนการผลิตขนาดใหญ่ต่อไป